



ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ ОПЫТЫ

В ШКОЛЕ И ДОМА

• РОСМЭН •

Содержание

Мир вокруг нас

Опыты с водой	6
Как изменить агрегатное состояние тел	8
Делаем «газировку»	10
Расширение и сжатие	12
Выращиваем кристаллы	14
Изучаем кислоты и щелочи	16
Химия на кухне	18
Химические вещества в твоём организме	20
Расщепленные чернила	22
Опыты с шипучкой	24

Изучи свое тело

Опыты с органами вкуса	26
Опыты со звуком	28
Как работают твои глаза	30
Обман зрения	32
Поработай мускулами	34
Другие опыты с органами твоего тела	36
Проверка осязания	38

Электричество и магниты

Опыты с магнитами	40
Эти чудесные магниты!	42
Статическое электричество	44
Как делать «электропроводку»	46
Замкни контакт	48
Электричество и магниты	50

Мир природы

Наблюдения за погодой	54
Движение воды в растениях	56
Проращивание семян	58
Что еще можно вырастить?	60
Наблюдения за животными	62
Можно ли «поймать» энергию Солнца?	64

Свет и тень

Отражение света	66
Разложение и смешение света	68
Поймай со светом	70
Дневной свет и темнота	72
Сделай перископ	74

Тяни и толкай

Падение на землю	76
Опыты с равновесием	78
Опыты с плавучестью	80
Фокусы с воздухом	82
Как использовать давление	84
Опыты с полетами	86
Повороты и вращение	88
«Вперед!» и «Стоп!»	90

Полезные советы и технические приемы	92
Словарь	94
Указатель	96



МИР ВОКРУГ НАС

В этом разделе собраны опыты, в которых будут участвовать многие хорошо знакомые тебе вещи, которые всегда под рукой. Выполнив эти опыты, ты получишь удивительные результаты.

Например, ты можешь узнать, как при помощи капусты обнаружить кислоту. Здесь также можно научиться тому, как делать «газировку» из столовой соды и уксуса.



Чтобы не причинить себе вреда, будь осторожен! Вспоминай об этом всякий раз, когда рядом с описанием опыта ты увидишь красный предупреждающий треугольник.



Опыты с водой

Все вещи состоят из крошечных частиц, которые называются молекулами. Молекулы твердых тел крепко держатся друг за дружку, не давая вещам распадаться на части. Чтобы увидеть, как сцеплены вместе молекулы жидкости, внимательно смотри на поверхность воды в стакане, когда будешь делать эти опыты.



Иголка не тонет

Тебе потребуются:

• Стакан • Игола • Оберточная бумага • Вода



Налей в стакан воды. Положи иголку на небольшой лист бумаги и аккуратно уложи его на воду.

Что происходит?



Бумага потонет, а иголка останется «на плаву». Молекулы воды на поверхности так крепко сцеплены друг с другом, что представляют собой что-то вроде кожи или пленки (научному это называется «поверхностное натяжение»). Из-за того что иголка такая легкая, она не может его преодолеть. Посмотри внимательно и увидишь, что на самом деле в пленке на поверхности воды образуется впадинка.

«Переполненная чаша»

Тебе потребуются:

• Стакан • Вода • Небольшие монеты



Наполни стакан водой до краев. Возьми монеты и осторожно опускай их туда по одной. Что происходит с поверхностью воды, когда ты опускаешь монеты?

Что происходит?

Для этого опыта лучше всего взять небольшие монеты, чтобы вода поднималась постепенно.



Когда ты опустишь в стакан одну за другой несколько монет, вода может подняться даже чуть выше стенок стакана, но не перельется через край. Это происходит потому, что силы, удерживающие молекулы вместе, достаточно велики. Однако если ты и дальше продолжишь опускать монеты, то вода поднимется так высоко, что молекулы расцепятся и вода прольется.



Из чего состоят молекулы?

Все молекулы состоят из еще более крохотных частичек, которые называются атомами. Существует свыше ста различных типов атомов. Все в мире состоит из них.

На диаграмме ты видишь структуру молекулы воды. Молекула состоит из трех атомов: двух атомов водорода и одного атома кислорода.



Как изменить поверхностное натяжение

Тебе потребуются:

- чайная ложка • вода • Чисто вытертый стол
- Соломинка • жидкость для мытья посуды

Знаешь ли ты?

Некоторые насекомые, такие, как жуки-водомерки, настолько легки, что могут «ходить по воде».



1. Набери в ложку немного воды и потом накапай на стол. Вода не растечется, а будет держаться куполообразными капельками.



2. Окуни соломинку в моющее средство и дотронься ею до капельки. Что произойдет с водой, когда ты дотронешься до нее мыльной соломинкой?

Что происходит?



Живучесные вещества, которые находятся в моющей жидкости, воздействуют на молекулы воды. Существующие между молекулами силы притяжения ослабевают, молекулы расслаиваются, и вода разливается.

Пускаем пузыри

Тебе потребуются:

- Большая ложка • Вода • Жидкость для мытья посуды
- Тонкая гибкая проволока

Знаешь ли ты?

Земля почти на три четверти покрыта водой.



1. В миску с водой добавь средство для мытья посуды в соотношении 1:3 (на каждую ложку воды — три ложки моющей жидкости) и размешай.



2. Из тонкой проволоки сделай кольцо и окуни его в миску с жидкостью. Вынув кольцо, ты увидишь в нем тонкую мыльную пленку. Осторожно подуй в кольцо. Что ты видишь?

Что происходит?



Внутри проволоочного кольца образуется тонкая пленка из мыльной воды. Если в него подуть, мыльная пленка выдвигается наружу. Достигнув определенного предела, она отрывается от кольца и образует пузырь.

Как изменить агрегатное состояние тел

Все вещества в мире — это либо твердые тела, либо жидкости, либо газы. Некоторые из них, например вода, могут легко переходить из твердого состояния в жидкое (или из жидкого в газообразное) и снова возвращаться в первоначальное состояние. Опыты на двух последующих страницах покажут, как это происходит.

Так оно и есть!

Катаясь на коньках, ты на самом деле скользишь не по льду, а по воде. Своим весом ты давишь на лед, который под полозом конька превращается в воду. Это позволяет конькам легко скользить.



Как заставить воду исчезать и появляться вновь

Из этого простого опыта ты узнаешь, как превратить воду в газ, а затем снова в жидкость. Чтобы опыт получился, нужно дождаться погожего дня.

Тебе потребуются:

- Две большие тарелки • Книжка • Вода • Чашка
- Металлическая консервная банка с блестящей поверхностью • Кубики льда



1. Поставь большую тарелку на освещенный солнцем подоконник. Налей в нее холодной воды и оставь ее на три-четыре часа. Проверь ее каждые 30 минут, и ты увидишь, что постепенно воды становится меньше.



2. Теперь поставь на подоконник две тарелки. Налей в каждую из них по полкружки воды. Накрой одну тарелку книгой. Примерно через час посмотри, что происходит с тарелками. В которой из них осталось больше воды?



3. Наполни консервную банку кубиками льда. Поставь ее в теплое место и оставь так на несколько минут. Затем посмотри на банку. Что ты видишь на ее внешней стороне?

Что происходит?

При нагревании вода испаряется (молекулы воды поднимаются вверх и становятся газом в составе воздуха). Тарелка, накрытая книгой, проветривается меньше, чем другая, поэтому вода в ней испаряется медленнее.

В теплом воздухе обычно содержится много молекул воды. Когда теплый воздух касается чего-нибудь холодного, эти молекулы снова собираются в большие капли, которые ты видишь на стенках банки. Это называется конденсацией.

НАУЧНАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ



Чем твердые тела, жидкости и газы отличаются друг от друга?

Все на свете состоит из крохотных частичек, называемых молекулами. Молекулы всегда находятся в движении, они движутся даже в тех вещах, которые кажутся неподвижными. От того, насколько свободно молекулы вещества могут двигаться туда-сюда, и зависит, твердое ли это тело, жидкость или газ.

В твердых телах молекулы жестко сохраняют свое положение друг относительно друга. Поэтому твердые тела не могут легко менять форму.



В жидкостях молекулы расположены близко друг к другу, но могут скользить одна по отношению к другой и менять свое местоположение. Поэтому жидкости легко изменяют свою форму.



В газах молекулы очень далеко отстоят друг от друга, поэтому газы могут легко заполнять весь доступный объем. При охлаждении они могут превращаться в капельки жидкости.



Как проделать дырку во льду?

Тебе потребуются:

- кубик льда
- Поваренная соль

Положи на кубик льда щепотку соли. Поставь кубик на 10 минут в холодное место. Что произойдет со льдом?



Сперва тает лед под солью.



Что происходит?

Лед, состоящий из чистой воды, не тает, пока его температура не достигнет 0°C . Эта температура называется точкой таяния льда. Если посыпать лед солью, температура таяния снижается, поэтому лед начинает таять при температуре ниже нуля градусов. В том месте, на которое насыпана соль, лед превращается в воду, а то время как остальная часть кубика остается замороженной.

«Могучий» лед

Когда жидкость превращается в твердое тело, она обычно сжимается и занимает меньше места. Но так ли поведет себя вода? Проверь это на опыте.

Налей воды и плотно закрой крышку.



1. Сначала возьми металлическую банку. Наполни ее холодной водой — почти до самого верха. Закрой крышку как можно плотнее.

Тебе потребуются:

- Небольшая чистая металлическая банка с плотно закрывающейся крышкой
- Крышечка от бутылки
- 3 карандаша
- Клейкая лента (скотч)
- Вода
- Морозильник



2. Положи на крышку банки бутылочную крышечку. Положив два карандаша на верх банки (на крышечку) и под банку, свяжи их вместе, примотав концы клейкой лентой. Поставь банку в морозильник часов на восемь. Есть ли изменения?

Что происходит?

Когда вода, охлаждаясь, превращается в лед, объем ее увеличивается. По мере того как это происходит, лед расширяет банку. Сила расширяющегося льда так велика, что она поднимает крышку и ломает карандаши. Эта сила может даже разорвать стенки банки.



Проволока проходит сквозь лед

Тебе потребуются:

- Тонкая проволока (20 см)
- Скотч
- Бутылка
- Кубик льда
- 4 тяжелые ложки

1. Возьми четыре ложки, соедини их попарно скотчем и туго обмотай ручки каждой пары концами проволоки.

2. На горлышко бутылки положи кубик льда. Ложки, связанные проволокой, повесь на кубик так, как показано на рисунке. Поставь бутылку в холодное место и смотри, что произойдет.



Что происходит?

Когда что-то давит на лед, снижается температура, при которой он начинает таять. Там, где на лед давит проволока, он превращается в воду. По мере того как проволока «утопает во лед», образующаяся над ней вода замерзает снова.



Делаем «газировку»

В мире существует несколько сот различных газов. Большинство из них невидимы и не имеют запаха, поэтому их бывает трудно обнаружить. Прочитав эту страницу, ты узнаешь, как делать углекислый газ — это один из газов, входящих в состав окружающего нас воздуха.

Как получить углекислый газ

Тебе потребуются:

- Пробка
- Толстая шпилька
- 2 пластмассовые соломинки
- Ножницы
- Стакан
- Пищевой краситель
- Питательная сода
- Уксус
- Бутылка
- Небольшой листок бумаги

1. Шпилькой проделай сквозное вертикальное отверстие в пробке. Затем воткни туда соломинку.

2. На другом конце соломинки сделай небольшой продольный надрез и воткни ее в другую соломинку так, чтобы получилось плотное соединение.

3. Налей воды в стакан. Затем добавь туда несколько капель пищевого красителя так, чтобы лишь слегка подкрасить воду.

4. Возьми листок бумаги и, сложив его желобком, насыпь в бутылку половину столовой ложки соды (см. рисунок на с. 11 сверху). Затем налей туда уксуса — примерно на четверть бутылки.

5. Быстро воткни пробку в бутылку, а другой конец соломинки опусти в стакан с подкрашенной водой. Что происходит в воде?

Газ может выходить только через соломинку, вставленную в пробку.

Образующийся в бутылке газ проходит по соломинкам.

Что происходит?

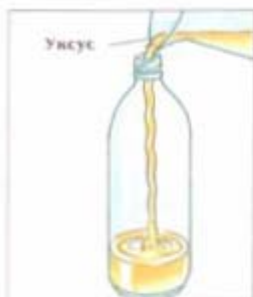
В соде содержится так называемая углекислота. Когда ты смешаешь соду с кислотой, например уксусной, образуется углекислый газ. Он поднимается вверх и по соломинке проходит в стакан, где на поверхность воды выходит пузырьками.

Пузырьки углекислого газа в стакане с водой

Уксус и пищевая сода активно взаимодействуют друг с другом, выделяя пузырьки газа.

Сделай огнетушитель

Для того чтобы огонь горел, необходим газ, который называется кислородом. Этот опыт покажет тебе, что происходит, когда на огонь воздействуют углекислым газом.



Уксус



Сода



Углекислый газ

1. Поставь на тарелку свечку и зажги ее. Затем в бутылку налей пять столовых ложек уксуса.

2. Сложи желобок из листа бумаги, насыпь в бутылку половину столовой ложки соды. Смесь зашипит и начнет пениться.

3. Теперь наклонь бутылку над свечой, но только так, чтобы жидкость не выливалась. Что происходит с пламенем свечи?

Что происходит?

Реакция соды с кислотой даст углекислый газ. Он тяжелее воздуха и поэтому вытеснит воздух, окружающий свечу. Не получив кислорода из воздуха, свеча гаснет.



Углекислый газ

Способы получения углекислого газа

Есть много веществ, которые можно смешать для получения углекислого газа. Например, ты можешь взять что-нибудь из списка А (содержащего только кислоты) и смешать это с чем-нибудь из списка Б (содержащего только карбонаты). И ты всегда получишь углекислый газ.

Список А:

- Уксус
 - Лимонный сок
 - Сок грейпфрута
 - Кока-кола
- (оставь открытой на 10 минут)

- Кислое молоко



Список Б:

- Пищевая сода
- Мел
- Толченая яичная скорлупа
- Кальцинированная сода для стирки*

НАУЧНАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ



Воздух — газ или нет?

Воздух, которым ты дышишь, — это смесь нескольких газов. Основные из них — азот, кислород и углекислый газ. На рисунке показаны количества разных газов в окружающем тебя воздухе.



Азот (около 78%). Соединения азота нужны растениям для роста.

Углекислый газ (менее 1%)

Кислород (около 20%). Все живые существа нуждаются в кислороде для дыхания.

Инертные газы (около 1%). Эти газы редки.

Знаешь ли ты?

Растения помогают поддерживать равновесие между кислородом и углекислым газом в воздухе. При дневном свете они поглощают углекислый газ и выделяют кислород. Ночью они поглощают кислород и выделяют углекислый газ.



* Сода для стирки (кальцинированная) может причинять ожог. Пользуясь ею, будь очень осторожен, чтобы она не попала на кожу!

Расширение и сжатие

Обычно, когда вещества нагреваются, то становятся больше (расширяются). Когда они охлаждаются, то становятся меньше (сжимаются). В опытах, которые описаны на этой странице, показано, как это происходит.

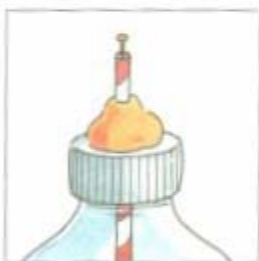
Фонтан из бутылки



1. Отвинти со стеклянной бутылки крышку и концом ножниц проделай в ней дырку.



2. До половины налей в бутылку слегка подкрашенной воды. Как можно крепче завинти крышку.



3. Воткни соломинку в крышку и тщательно заделай место стыка пластилином. Нижний конец соломинки должен быть в воде. Верхний залепи пластилином.



4. Поставь бутылку в большую банку с горячей водой. Оставь так на несколько минут. Что произойдет с водой в бутылке?

Что происходит?

Налитая в банку горячая вода нагревает находящийся в бутылке воздух. Нагретый воздух расширяется и выталкивает воду из соломинки. Фонтан начинает бить.

При выполнении этого опыта нужно быть осторожным, поэтому лучше делать его на улице. А можно сделать в ванной и потом все помыть.



Как доказать, что вещи при охлаждении сжимаются

Тебе потребуются:

- Пластиковая бутылка с отвинчивающейся крышкой
- Кубики льда
- Полиэтиленовый пакет

1. Положи несколько кубиков льда в полиэтиленовый пакет и разбей их на мелкие кусочки. Пересыпь лед в пластиковую бутылку. Закрути крышку.

2. Потряси бутылку, а затем отставь ее в сторону. Что будет с бутылкой, когда находящийся в ней воздух охладится?



Что происходит?

Охлаждаясь, воздух сжимается. Ему требуется все меньше и меньше места. В результате стенки бутылки втягиваются внутрь.



Волшебный шарик на бутылке

Тебе потребуются:

- Стеклопная бутылка
- Теплая вода • Воздушный шарик
- Ножницы • Большая миска • Холодная вода

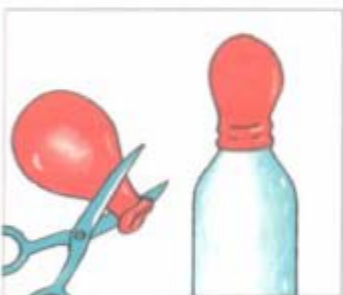
Что происходит?

Охлаждаясь, воздух в бутылке сжимается и занимает все меньше места. На освободившееся место устремляется воздух снаружи. И шарик, который закрывает ему доступ, вдавливается внутрь бутылки.

Для наглядности результатов возьми бутылку побольше и охлади ее посильнее.



1. Налей в стеклянную бутылку теплой воды и оставь так на несколько минут, чтобы бутылка нагрелась. Вылей воду.



2. Срежь колечко на горловине шарика. Натяни шарик на горлышко бутылки. Затем поставь бутылку в миску с холодной водой. Что произойдет с шариком?



НАУЧНАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ



Почему вещества расширяются и сжимаются?

Молекулы — те крохотные частички, из которых состоят все вещества, — находятся в постоянном движении. Когда их нагревают, они начинают двигаться быстрее и сильнее отталкиваются одна от другой. Поэтому само вещество увеличивается в объеме (расширяется). А при охлаждении молекулы движутся медленнее, меньше «толкаются» и сближаются. Вещество сжимается.



Нагретые молекулы движутся быстрее и «расталкивают» друг друга.



Охлажденные молекулы. Охлаждаясь, они движутся медленнее и занимают меньший объем.

Выращиваем кристаллы

Такие вещества, как соль, сахар, кальцинированная сода, состоят из крошечных частичек одинаковой формы, называемых кристаллами. На двух последующих страницах ты узнаешь, как выращивать кристаллы. Это займет несколько дней, но результаты стоят того.



Так выглядят кристаллы поваренной соды под микроскопом.

Вырасти свой собственный кристалл

Тебе потребуются:

- Чистая стеклянная банка
- Кусок нитки
- Чайная ложка
- Кальцинированная сода
- Скрепка для бумаг
- Миска
- Металлическая ложка
- Горячая вода
- Карандаш



1. Положи в банку металлическую ложку. Потом налей туда горячей воды почти до краев. Ложка должна защитить банку, чтобы та не лопнула от горячей воды.



2. Положи в воду несколько ложек кальцинированной соды и мешай, пока вся она не растворится. Добавь еще соды и опять хорошо размешай.



3. Поставь банку в миску с горячей водой, чтобы вода в банке не остывала. Добавляй соду и снова размешивай до тех пор, пока не увидишь, что сода больше не растворяется в воде.



4. К концам нитки привяжи скрепку и карандаш. Опустить скрепку в банку и намотай нитку на карандаш, чтобы скрепка висела, как показано на рисунке.



Чтобы кристаллы лучше смотрелись, подмешай в воду несколько капель гуаша или чернил.

Что происходит?

Охлаждаясь, вода теряет способность растворять такое большое количество соды. Поэтому кристаллы соды начинают образовываться на скрепке. Остаток соды оседает на образовавшихся кристаллах, и через некоторое время они увеличатся в размерах. Одновременно идет испарение воды. По мере того как вода испаряется, выделяется все больше соды, которая оседает в виде кристаллов.



* Будь очень осторожен! Сода может обжечь, так что не допускай, чтобы она попала тебе на кожу.

Выращиваем «колонну» из кристаллов

Можно выращивать «колонны» из кальцинированной соды, наращивая их одновременно сверху и снизу, пока обе части не сойдутся друг с другом.

Тебе потребуются:

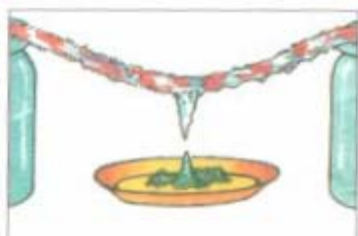
- Две стеклянные банки
- Кальцинированная сода
- Ложка
- 4 шерстяные нитки длиной 35 см, скрученные веревочкой
- Горячая вода
- Старая тарелка



1. Наполни две стеклянные банки горячей водой. Ссыпь в них соду и размешивай до тех пор, пока она не перестанет растворяться.



2. Поставь банки в теплое место. Между ними поставь тарелку. Опустив концы веревочки в банки так, чтобы середина ее оказалась прямо над тарелкой.



3. Через несколько дней на веревочке появятся кристаллы, которые будут образовываться все дальше и дальше от банок и «встретятся» посередине. Что произойдет после того, как они встретятся в середине веревочки?



Когда каплюющая на тарелку вода испаряется, кристаллы образуют «горку», растущую снизу.

Что происходит?

Раствор соды из обеих банок вытягивается веревочкой и «текут» по ней навстречу друг другу. Дойдя до середины, оба потока «сталкиваются», и раствор начинает каплями падать на тарелку. Потом капли испаряются, и на тарелке остаются кристаллы соды, которые постепенно поднимаются вверх и соединяются с кристаллическим наростом на веревочке.

Знаешь ли ты?

Снежинки состоят из крошечных кристалликов льда. В каждом отдельном случае кристаллы соединяются между собой по-разному, так что двух одинаковых снежинок не бывает. Но все они имеют по шесть лучей.



НАУЧНАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ



Почему кристаллы имеют разную форму?

Частицы, из которых состоит кристалл, в разных веществах выстраиваются и соединяются вместе различными способами. Из-за этого кристаллы могут иметь различные формы и размеры. Справа изображены шесть наиболее часто встречающихся форм кристаллов. Если ты помотришь на сахар, соль или чистый песок в увеличительное стекло, ты увидишь форму их кристаллов.



Кубическая



Ромбовидная



Четырехугольная



Моноклиническая



Шестиугольная



Триклиническая

Изучаем кислоты и щелочи

Кислоты и щелочи — две важные группы химических веществ. В концентрированном виде они опасны для здоровья, но их слабые растворы широко применяются в быту, в том числе в пище и напитках. При помощи жидкости, которая называется «индикатор», ты сможешь определить, чем является данное вещество: кислотой или щелочью.



Кислотная атака

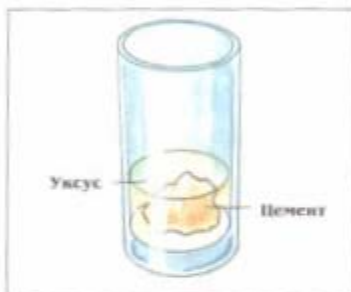
Сильные кислоты и щелочи разъедают и портят вещи и предметы. Кислота уже разъела многие здания. В дыме фабрик, заводов и электростанций, а также в выхлопах автомобилей содержатся кислоты, которые выбрасываются в атмосферу и выпадают в виде кислотных дождей. Попробуй сделать опыт, показывающий, как кислота действует на строительные материалы.

Тебе потребуются:

- Небольшой комочек «схватившегося» цемента
- Стакан
- Уксус



1. Комочек засохшего цемента положи в стакан. Затем налей туда столько уксуса, чтобы цемент был покрыт жидкостью.



2. Оставь все так на два-три дня. Как ты думаешь, что произойдет с цементом?

Что происходит?

Уксус — это кислота. Он разъедает цемент, который растворится в уксусе.



Сделай кислотный индикатор

Чтобы проделать опыт, описанный на следующей странице, тебе нужно будет приготовить индикатор из отвара красной капусты. Чтобы он не испортился, храни его в холодильнике.

Тебе потребуются:

- Половинка кочана красной капусты
- Металлическая кастрюля
- Деревянная ложка
- Большая банка с закручивающейся крышкой
- Дуршлаг
- Нож
- Плита
- Вода



1. Стараясь не пораниться, мелко нарежь капусту. Положи ее в кастрюлю и залей водой, чтобы вся была покрыта.



2. Доведи воду до кипения. Выключи плиту, размешай капустную массу и оставь ее охлаждаться на полчаса.



3. Капустный отвар слей в банку через дуршлаг. Эта жидкость будет твоим индикатором.

Барево из красной капусты

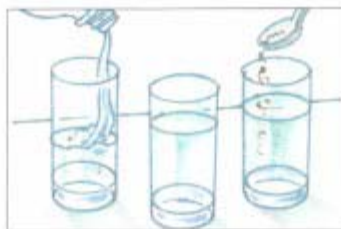
Хочешь удивить своих друзей? Сначала по инструкции, данной на предыдущей странице, сварь капустный отвар-индикатор. Только не бери его в рот: вкус будет ужасный!

Тебе потребуются:

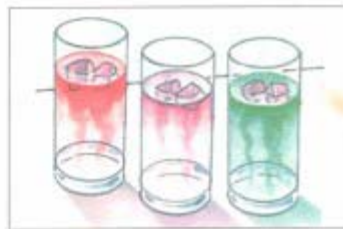
- Форма с ячейками для кубиков льда
- Три высоких стакана
- Прозрачный лимонад (или лимонный сок с водой)
- вода
- Пищевая сода
- Чайная ложка
- Отвар из красной капусты



1. Разлей отвар в ячейки формы для льда. Поставь форму на полчаса в морозильник, чтобы отвар замерз.



2. Возьми три высоких стакана и налей в два из них воды, а в третий — лимонад. В один из стаканов с водой добавь чайную ложку пищевой соды.



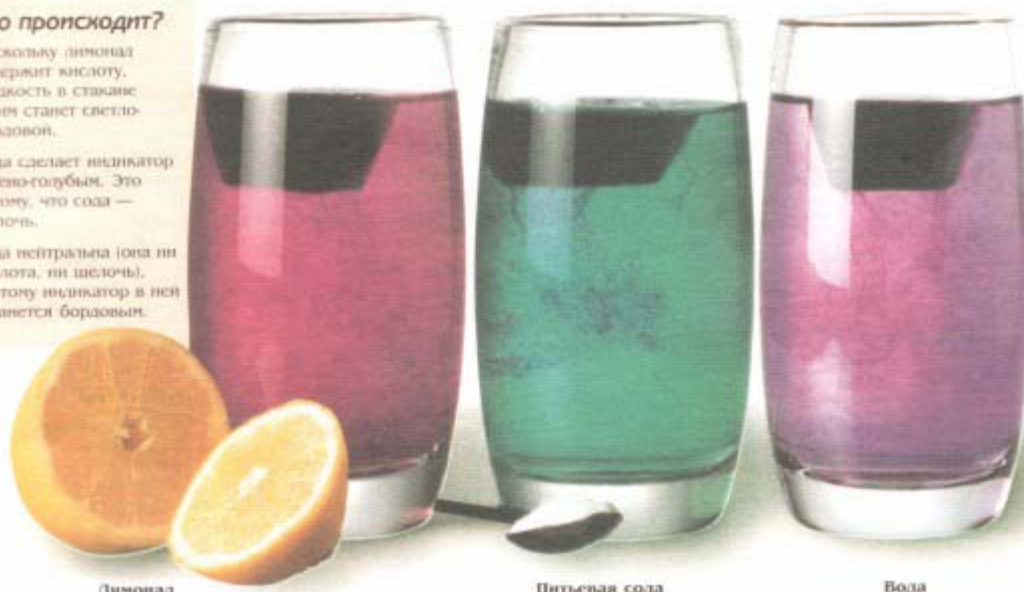
3. Теперь в каждый стакан брось по два кубика отвара. Что будет с твоими напитками? Изменится ли их цвет, когда лед окончательно растает?

Что происходит?

Поскольку лимонад содержит кислоту, жидкость в стакане с ним станет светло-бордовой.

Сода делает индикатор зелено-голубым. Это потому, что сода — щелочь.

Вода нейтральна (она ни кислота, ни щелочь), поэтому индикатор в ней останется бордовым.



Лимонад

Пищевая сода

Вода

НАУЧНАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ



Что происходит, если смешать кислоту и щелочь?

Когда ты смешиваешь кислоту и щелочь, то получается другое вещество, так называемая соль. Если смешать кислоту и щелочь в правильной пропорции, они нейтрализуют друг друга и получается нейтральная соль (ни кислотная, ни щелочная). Нейтральные соли не причиняют вреда и не разъедают их. Одна из таких солей — поваренная соль.



Все химические вещества являются кислотами, щелочами или солями.

Химия на кухне

При приготовлении пищи происходят химические процессы. Смешивая продукты и подвергая их тепловой обработке, ты производишь химические превращения, в результате которых получается нечто совсем новое, не то что было в начале.

Как действуют дрожжи

Дрожжи состоят из крохотных живых организмов, которые называются микробами. Питаясь, они выделяют углекислый газ. Наш опыт покажет, что происходит, если дрожжи смешать с мукой и водой. (Понадобится около 20 минут, чтобы приготовить тесто, еще около двух часов, чтобы оно подошло, и 20 минут уйдет на выпечку продукта.)



Тебе потребуются:

- Чашка • Кувшин • Большая миска
- Чайная ложка • 2 противня • 2 больших полиэтиленовых пакета • Сито • Соль
- Мука • Масло • Сушеные дрожжи • Теплая вода
- Чистый стол • Режим выпечки: 230 °C



Смесь дрожжей заpusырится.



Разомни комочки пальцами (предварительно вымытыми).



Тесто



При замешивании теста разминай его основанием ладони.

1. Налей в кувшин чашку теплой воды. Бсыпь в нее чайную ложку сахара и размешай. Брось туда две чайные ложки дрожжей, затем подожди 10 минут. Смесь должна запузыриться.

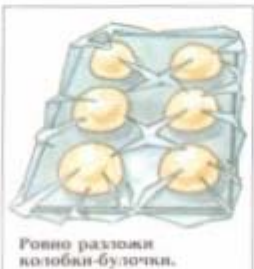
2. Насыпь три чашки муки в большую миску и добавь чайную ложку соли. Посередине сделай ямку и влей туда пенящиеся дрожжи.

3. Пальцами рук разомни смесь в тесте. Покатай тесто по бокам миски, чтобы подобрать всю муку. Затем положи его на чистый, присыпанный мукой стол.

4. Раскатывай тесто, складывая его пополам и разминая костяшками пальцев и основанием ладони. Это называется замешиванием. Через 10 минут твое тесто должно стать однородным и упругим.



Подоткни края пакета под дно миски.



Ровно разложи колобок-булочку.



Надень кухонные перчатки.

5. Снова положи тесто в миску и укрой его полиэтиленовым пакетом. Поставь в теплое место. Через полтора-два часа тесто должно подняться, увеличившись в объеме вдвое.

6. Раскатай тесто еще раз, а потом сделай из него 12 колобков-булочек. Выложи булочки на противень, смазанный маслом. Накрой противень полиэтиленовой пленкой и выжди 30 минут, чтобы булочки «подожали».

7. Нагрей духовку. Затем выпекай булочки до тех пор, пока сверху они не покроются хрустящей корочкой. Потом дай им остыть.

Что происходит?

В муке содержится вещество, называемое клейковиной. Когда ты замешиваешь тесто, клейковина превращается в мягкую пластичную массу.

Дрожжи питаются сахаром и мукой, выделяют углекислый газ. Он застревает между частичками клейковины, и поэтому тесто поднимается, как говорит хозяйка — «подходит».

Жар духовки «убивает» дрожжи, и клейковина затвердевает. Пузырьки углекислого газа увеличиваются, оставляя в хлебной массе множество маленьких дырочек.

Понаблюдай за дрожками

Сухие дрожки похожи на маленькие безжизненные шарики. Но это лишь до тех пор, пока не оживут миллионы крохотных микробов, которые дремлют в холодном и сухом виде.



1. Налей в кувшин две столовые ложки теплой воды и разведи в ней две чайные ложки дрожжей. Затем добавь чайную ложку сахара и размешай.

Тебе потребуются:

- Сухие дрожки • Сахар
- Кувшин • Столовая ложка
- Бутылка • Воздушный шарик
- Миска • Чайная ложка
- Столовая ложка
- Теплая вода



2. Дрожжевую смесь вылей в бутылку и закрой горлышко воздушным шариком. Поставь бутылку на 15 минут в миску с теплой водой.

Знаешь ли ты?

В жарком климате можно сварить яйцо, воспользовавшись солнечным теплом.



Что происходит?

Когда дрожки начинают и начинают есть сахар, смесь наполняется пузырьками углекислого газа, который они выделяют. Пузырьки лопаются, и газ надует шарик.

Гигантские голубые меренги

Этот опыт показывает, как можно превратить яйца, сахар и немного пищевого красителя в нечто восхитительное.

Тебе потребуются:

- 4 яйца • 20 г (2 чайные) сахарной пудры • Большая миска • Голубой пищевой краситель • Смазанные жиром противни • Режим выпечки: 110 °C



1. Включи духовку и оставь нагреваться. Разбей яйца и отдели белки от желтков (попроси взрослых помочь тебе в этом).



2. Взбей белки в большой миске до образования густой белой пены.



3. Когда белки превратятся в плотную пену, добавь сахарной пудры и осторожно размешай. Потом добавь несколько капель голубого пищевого красителя.



4. Ложкой выложи смесь круглыми завитушками на смазанные противни. Поставь их в духовку на два с половиной часа.

Что происходит?

Когда ты взбиваешь яичные белки, в их массе «застревают» сотни маленьких воздушных пузырьков. В конце концов пузырьков становится так много, что смесь превращается в плотную пену.



В духовке воздушные пузырьки расширяются, и пена вздувается. От жары в белке также происходит химическое изменение: он затвердевает. Это называется свертыванием (коагуляцией).



Химические вещества в твоём организме

Наш организм не может усваивать молекулы, из которых состоит все то, что мы употребляем в пищу. Они слишком велики. Чтобы их размельчить, организм выделяет специальные химические вещества, которые называются ферментами. Можешь сделать два опыта, которые показывают, как действуют некоторые ферменты.

А не съесть ли нам яйцо?

В этом опыте мы воспользуемся стиральным порошком с биодобавками. Он содержит ферменты, подобные тем, которые действуют в твоём желудке. Времени для подготовки опыта нужно немного, но, чтобы ферменты «поработали» над яйцом, потребуется дня два.



Тебе потребуется:

- Яйцо • Стиральный порошок «Био» • Обычный стиральный порошок • Две стеклянные банки • Ручка
- Самоклеящиеся этикетки • Теплая вода • Нож
- Большая ложка



1. Положи яйцо в воду и покипяти 10 минут, чтобы оно сварилось вкрутую. Потом обдай холодной водой, а когда полностью остынет, сними скорлупу.



2. В одну из банок насыпь большую ложку обычного стирального порошка, а в другую — стирального порошка «Био». На банки наклейте этикетки.



3. В обе банки налей по 8 больших ложек теплой воды и хорошо размешай, чтобы порошки растворились полностью.



4. Отрежь два одинаковых кусочка яичного белка и положи по одному в каждую банку. Поставь банки в теплое место дня на два.



Чтобы банки не остывали, хорошо завернуть их в тряпку и поместить в проветриваемый шкаф, где-нибудь рядом с трубой, по которой течет горячая вода.



5. Через два дня вынь оба кусочка яйца из банок и осмотри их. Яйцо из банки с порошком «Био» должно уменьшиться в размере.

Что происходит?

Ферменты из порошка «Био» воздействуют на молекулы яйца и расщепляют их на более мелкие молекулы, которые растворяются в воде. (Кусочек яйца из другой банки свидетельствует, что яйцо не растворится в обычной мыльной воде и что именно ферменты «поедают» яйцо.)



Опыты со слюной

В растительной пище, например в муке, содержится вещество, которое называется крахмалом. Проведая этот опыт, ты увидишь, что происходит, когда крахмал смешивается со слюной.

Тебе потребуются:

- Мука • Настойка йода (ее можно купить в аптеке)
- Кружка • Чайная ложка • Вода • Пробирка (или небольшая баночка) • Две банки • Пипетка



1. Сначала приготовь раствор йода. Налей немного настойки йода в баночку и добавь таким же количеством воды. Йод потребуются тебе, чтобы определить наличие крахмала.



2. Насыпь в кружку чайную ложку муки и добавь немного холодной воды. Тщательно размешай, чтобы получилась однородная кашка. Потом долей кружку кипятком.



3. Когда мучная кашка совсем растворится, осторожно налей ложку этой жидкости в пробирку. Делай это над раковиной, чтобы не напачкать.



4. Налей одну каплю раствора из пробирки в крышку одной из банок или блюдце.



Поставь пробирку в другую банку.



После каждого опыта вымой крышку.



5. Капни разбавленным йодом на мучной раствор. Йод должен стать иссиня-черным или коричневым. Это доказывает, что в растворе содержится крахмал.

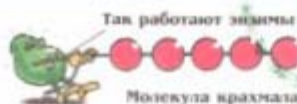
6. Теперь набери в пробирку немного слюны. Закрой ее пальцем и сильно взболтай, чтобы раствор перемешался со слюной.

7. Поставь пробирку в теплое место. Каждые 20 минут бери по одной капле раствора и, действуя на него йодом, смотри, какого он цвета.

8. Через несколько часов ты увидишь, что цвет йода почти не меняется. Это говорит о том, что в растворе осталось очень мало крахмала.

Что происходит?

Находящийся в растворе крахмал разрушается твоей слюной. В слюне содержится фермент, так называемый амилаза. Он воздействует на молекулы крахмала, перерабатывая их в более мелкие молекулы другого вещества, мальтозы.



Так работают ферменты

Молекула крахмала

В результате медленного действия ферментов молекулы мальтозы отсоединяются друг от друга.



Расщепленные чернила

Чернила и красители делают из химических веществ. Дальше ты узнаешь, как рисовать восхитительные узоры, выделяя химические вещества из различных чернил.



Расщепи чернила на части

Тебе потребуются:

- Промокашка
- Фломастеры разных оттенков
- Блюдец
- Вода

1. На листе промокашки сделай красивый рисунок. Чтобы твой опыт был более наглядным, возьми побольше фломастеров разных оттенков.

2. Опустить нижний край бумаги в блюдце с водой. Убедись, что бумага не упадет, и оставь ее в воде на несколько минут. Что произойдет с твоим рисунком?

Что происходит?

Просачиваясь вверх по промокающей бумаге, вода взаимодействует с чернилами. Как правило, в состав чернил входит целый ряд химических веществ, которые движутся в воде с различными скоростями. Поэтому происходит расщепление цветов. Краски растворяются, создавая красивые узоры. Такое разделение химических веществ называется хроматографией.

В темных красках вроде этой содержится больше разных химических веществ, чем в светлых.

Разные цвета создают свои, отличные от других, узоры.



Наибольший эффект производит многоцветные картинки, подобные этой.

Сюрпризы черных чернил

Как ты думаешь, сколько чернильный применяется для составления черных чернил?

Тебе потребуются:

- несколько полосок промокашки
- несколько черных ручек разных производителей
- Стеклянная банка
- Вода



1. Возьми четыре разные ручки черного цвета и нарисуй каждой из них на своей полоске промокашки чернильный кружок на расстоянии 3 см от края. На каждой полоске помечь, какой ручкой нарисован кружок.

Краски различные по составу, поэтому каждое черное пятно расплывается по-своему.



2. Возьми банку, налей туда на палец воды и опусти в нее полоски. Как ведут себя чернила, когда они расплываются?

Что происходит?

Когда чернила расплываются в воде, становится видно, что даже чернила одного цвета (в данном случае черного) состоят из нескольких различных красителей, которые отличаются друг от друга.

Знаешь ли ты?

Для печатания денежных знаков применяются краски, которые трудно подделать. Когда возникает подозрение, что банкнота фальшивая, ее подвергают хроматографическому анализу. В результате определяют, та ли краска была применена при ее изготовлении.

Попражняйся еще

Хроматографические тесты можно проделать со всеми веществами, которые входят в состав чернил или красок. Некоторые вещества работают лучше, чем другие. Попробуй проделать следующие опыты с промокающей бумагой.

Тебе потребуются:

- Драже, покрытые цветной глазурью
- Краски на водной основе
- Пищевые красители
- Чернила

Можно попробовать красители, применяющиеся при изготовлении драже, покрытых цветной глазурью. Смочи их слюной или опусти в воду и затем приложи к промокашке.



Испытай краски на водной основе, такие, как гуашь, или пищевые красители и чернила. На бумажных полосках из промокашки нарисуй кружочки. Затем погрузи концы с цветными кружочками в блюдце с водой.



Пищевые красители дают хороший результат.



Краски и чернила хорошего качества делаются из большого количества красителей.

Что происходит?

Вскоре пищевые красители, краски или чернила начнут расплываться, и проявятся все красители, использованные при их изготовлении.

НАУЧНАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ



Механизм хроматографии

Краски состоят из различных молекул, и каждая из них дает определенный цвет. Одни цветные молекулы «пристают» к бумаге быстрее, другие медленнее. Поэтому чернила расплываются на разные цвета.

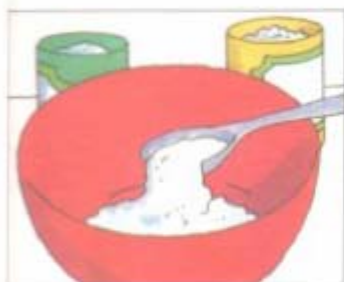
Опыты с шипучкой

Пузырьки в шипучих напитках — это углекислый газ. Можно самому сделать порошок, который превратит обычный напиток в «газировку». Попробовав такой порошок на язык, ты почувствуешь странный «шиплющий» вкус.

Тебе потребуются:

- Пищевая сода
- Порошок лимонной кислоты
- Сахарная пудра
- Большая миска
- Чайная ложка
- Ручка
- Столовая ложка
- стакан
- Банка с закручивающейся крышкой
- Обычный напиток (например, апельсиновый сок)
- Самоклеящиеся этикетки

«Газировка»



1. Насыпь в миску шесть чайных ложек лимонной кислоты и три ложки питьевой соды.



2. Тыльной стороной ложки разомни все это о боковые стенки миски и перемешай, чтобы получился мелкий порошок.



3. Добавь две столовые ложки сахарной пудры. Затем высыпь содержимое в чистую сухую банку. Приклей этикетку с надписью «Шипучий порошок».



4. Чтобы сделать «газировку», положи две чайные ложки шипучего порошка в стакан и налей туда обычного напитка. Чтобы порошок в банке не портился, закрой ее крышкой.

Что происходит?

Кристаллы лимонной кислоты растворяются в жидкости. По мере того как они превращаются в крохотные частички и распространяются по всему объему, кислота начинает реагировать с питьевой содой. Получается углекислый газ. Пузырьки газа выделяются в жидкость, и она начинает шипеть. Чтобы устранить кислый привкус лимонной кислоты и питьевой соды, в шипучий порошок и в напиток добавляют сахар.

Когда реакция закончится, углекислый газ весь выйдет, так что в конце концов выделение пузырьков прекратится.



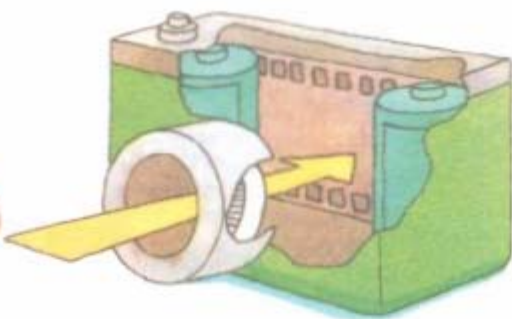
Лимонный порошок, который щиплет язык

Чтобы сделать порошок, который может «ушипить» тебя за язык, проделай операции 1—3 из предыдущего задания, но вместо двух добавь четыре столовые ложки сахара. Сунь палец в порошок и попробуй на язык.



Что происходит?

Когда ты лизнешь шипучий порошок, кристаллы лимонной кислоты растворятся и прореагируют с питьевой содой, что приведет к выделению углекислого газа. Поощивание, которое ты ощутишь на языке, — это пузырьки выделяющегося газа.



ИЗУЧИ СВОЕ ТЕЛО

У тебя пять чувств: зрение, слух, обоняние, осязание и вкус.

Интересно узнать, как они действуют и что помогает им работать лучше. Можно также проделать ряд фокусов, чтобы узнать, как можно обмануть органы чувств и получить от них неправильные ответы.

Можно сделать много других безопасных и простых опытов.

С их помощью ты можешь, например, узнать, как работают твои мускулы, как часто бьется твое сердце, какой величины твои легкие и как работает твой голос.



Опыты с органами вкуса

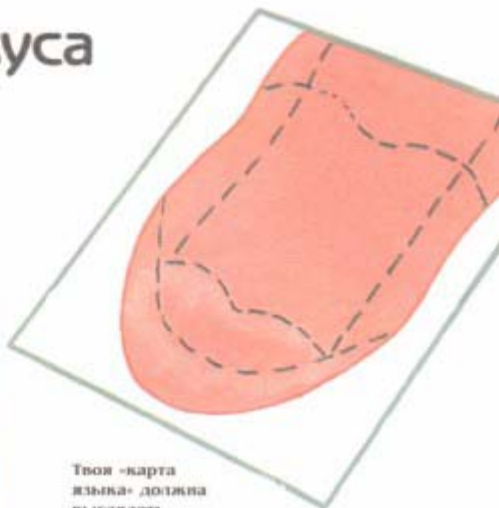
Эти опыты покажут, как действует чувство вкуса. В некоторых опытах тебе будет нужна помощь друга. Будь готов к неожиданным результатам.

Сделай «карту языка»

Твой язык может определять четыре основных вкуса: соленый, кислый, сладкий и горький. Прodelай тест, чтобы определить те места на языке, где острее всего ощущается тот или иной вкус. Но сначала нарисуй «карту языка» (показана справа), чтобы заносить туда результаты опытов.

Тебе потребуются:

- Рюмка для яиц, в которую налит черный кофе
- Рюмка для яиц, в которую налита соленая вода
- Рюмка для яиц, в которую налита сладкая вода
- Рюмка для яиц, в которую налит уксус
- Чайная ложка
- Карандаш
- 2 соломинки
- Кусочек хлеба
- Лист бумаги



Твоя «карта языка» должна выглядеть примерно так.



1. Разрежь две соломинки пополам, чтобы сделать четыре «пинетки», по одной для каждой жидкости. Опустив «пинетку» в уксус и затем закрой верхний конец ее пальцем, чтобы удерживать жидкость.



2. Накапай на язык по две капли жидкости в каждую очерченную на «карте» зону. После каждого опыта вытирай язык хлебом.



3. Отметь на «карте» место, где уксус действует сильнее всего. Прополощи рот чистой водой, а затем повтори тест с остальными жидкостями.

Что происходит?

Передняя часть языка лучше всего реагирует на сладкое. Задняя часть — на горькое. Боковые стороны языка хорошо распознают кислое, а самый кончик лучше всего чувствует соленое.

Знаешь ли ты?

У детей имеется около 10 тысяч вкусовых точек, но некоторые из них перестают работать у взрослых. Поэтому со временем вкусовые чувства притупляются.

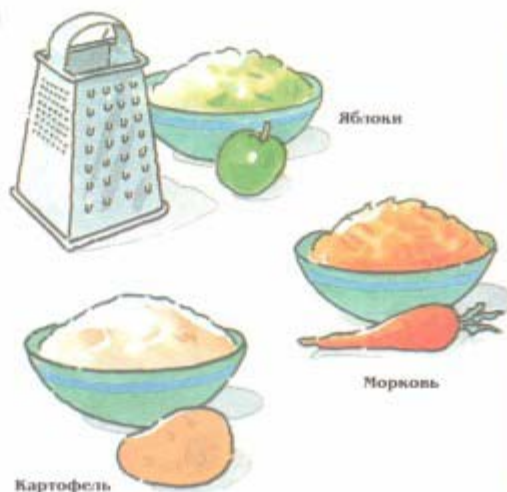
Для носа нет вопроса

Тебе потребуются:

- Протертые яблоки
- Протертая морковь
- Протертый картофель
- 3 миски
- Повязка для глаз
- Ложка

1. Разложи протертые яблоки, морковь и картофель по разным мискам. Потом закрой глаза и зажми нос.

2. Попроси своего друга ложкой дать тебе по очереди попробовать еды из каждой миски. Можешь ли ты сказать, что именно ты пробуешь в данный момент?



Что происходит?

Когда ты ешь, запах пищи проникает в твой нос, поэтому ты ощущаешь вкус и запах одновременно. Твой нос намного чувствительнее, чем язык, и позволяет более точно распознавать продукты. Язык может только определить, что те или иные вещи имеют сладкий, кислый, соленый или горький вкус. Без участия носа нельзя точнее выяснить, с чем имеешь дело.

Разноцветная еда

Обычно еще до того, как попробуешь пищу, ты можешь догадаться по ее внешнему виду, какова она на вкус. Посмотри, что произойдет, если изменить ее внешний вид. Здесь изображена еда, которую можно приготовить быстро. Начни с нее и, если нужно, обратись за помощью к взрослым.

Синее молоко

Чтобы изменить внешний вид молока, налей его в стакан и добавь туда несколько капель голубого пищевого красителя.



Что происходит?

Если пища выглядит странно, все думают, что и вкус у нее будет необычный. Такая реакция помогает людям сохранить здоровье, потому что, как правило, необычный вид характерен для испорченной еды.

Голубой гамбургер

До того как приготовить белое мясо, мазин по нему пищевым красителем. Конечный продукт будет выглядеть так же странно, как голубой гамбургер на картинке внизу.

Можешь подать свое мясо с гарниром из красных и синих помидоров.

Тебе потребуются:

- Молоко • Сырой картофель • Гамбургер • Помидор
- Вода • Столовая ложка • Сырое белое мясо • Салат
- Пищевые красители (красный, синий и зеленый)

Ну и картошка!

Налей в банку неполный стакан воды, добавь две столовые ложки пищевого красителя и опусти туда минут на 30 палочки сырой картошки. Потом подсуши их и поджарь.

Дай кому-нибудь из знакомых попробовать приготовленную еду. Не показывай ее до начала «обеда». Как они это воспримут?



НАУЧНАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ



Как язык различает вкус пищи?

Твой язык покрыт крошечными вкусовыми сосочками. Находящиеся во рту слюна растворяет химические вещества, из которых состоит пища. И в твой мозг от сосочков по нервам идут сигналы, содержащие информацию о вкусе.

Как твой нос чувствует запах?

Пища теряет влагу, и вместе с паром из нее выделяются крошечные частички химических веществ. Они поднимаются в воздух и попадают на детекторы запаха, находящиеся у тебя в носу. Сигналы запаха поступают в твой мозг так же, как и вкусовые сигналы.

Опыты со звуком

Ты когда-нибудь интересовался, каким образом ты слышишь звуки? На этих двух страницах рассказывается о том, как звуки попадают в твои уши. Ты сможешь также больше узнать о самих звуках и о том, как они передаются на расстояние. Для некоторых опытов тебе потребуется помощь товарища.



Проследи, как распространяется звук

Обычно мы не видим, как «путешествует» звук. Но, проделав этот опыт, ты убедишься, что звуки движутся в воздухе.

Тебе потребуются:

- Пластиковая бутылка
- Полиэтиленовый пакет
- Круглая упаковочная резина
- Ножницы
- Небольшая свеча



1. У пластиковой бутылки срежь нижней часть. Затем отрежь от пакета кусок пленки, чтобы закрыть нижний конец бутылки.

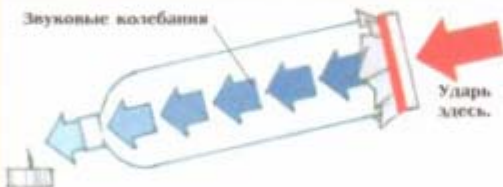
2. Пленку натянй на открытую часть бутылки, плотно прижми и закрепи резинкой.

3. Зажги свечу. Придвинь горлышко бутылки на расстояние 2,5 см от огня.

4. Теперь кончиками пальцев резко стукни по натянутой пленке. Что произойдет с пламенем?

Что происходит?

Ударяя по натянутой пленке, ты вызываешь сотрясение молекул частиц воздуха, находящихся возле пленки внутри бутылки. Эти колеблющиеся частички передают колебания все дальше и дальше следующим частичкам. Так звуковые колебания проходят через всю бутылку и гасят пламя.



Знаешь ли ты?

В космосе царит полное безмолвие. Это потому, что там нет воздуха, способного передавать звуки.

НАУЧНАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ



Как работают твои уши?

Звуковые колебания проходят по находящейся в твоём ухе трубке, так называемому слуховому каналу. Они ударяют по тонкой кожаной плёнке, которая расположена в конце слухового канала и называется барабанной перепонкой. От этого перепонка начинает вибрировать. В среднем ухе колебания барабанной перепонки усиливаются и передаются во внутреннее ухо. Там они преобразуются в электрические сигналы. По нервам эти сигналы попадают в твой мозг, который сообщает тебе, что именно ты слышишь в настоящий момент.



Звук в трубке

Тебе потребуются:

- Длинная трубка, свернутая из картона или бумаги
- Часы



Что происходит?

Когда звуковые колебания все шире распространяются в пространстве, их энергия ослабевает. Вот почему, если часы находятся далеко от уха, их звук не слышен. Если же звуковые колебания передаются по трубке, то их энергия не растекается шире, а идет прямо в ухо, так что звук ты слышишь очень хорошо.



1. Приложи часы к уху и затем отодвигай их от себя, пока не перестанет доноситься тиканье. На какое расстояние ты их отодвинул?

2. Приставь один конец трубки к циферблату часов, а другой — к уху. Ты что-нибудь слышишь?

Откуда приходит звук?

Тебе потребуются:

- Стеклобанка, наполовину заполненная фасолью
- Повязка на глаза



Что происходит?

У тебя два уха, поэтому твой мозг может сравнивать громкость звуков, достигающих каждого из ушей, и вычислять, откуда именно идет звук. Когда источник звука находится на одинаковом расстоянии от обоих ушей, трудно судить, насколько он далеко.

1. Сядь на стул и завяжи себе глаза. Попроси своего товарища встать у тебя за спиной и пограть банкой с фасолью. Потом пусть погрямит с другого места.

2. Скажи, откуда, по-твоему, доносится звук. Сколько раз ты угадаешь?

«Говорящая» веревочка

Этот опыт показывает, что твердые тела могут проводить звук.

Тебе потребуются:

- Кусок бечевки не менее 10 м в длину
- Два пластмассовых стаканчика



1. Прodelай по небольшому отверстию в доньках обоих стаканчиков. Пропусти концы бечевки в эти отверстия и завяжи узелки.

2. Вместе с другом натяни бечевку потуже. Убедись, что она не касается других предметов.

3. Приставь стаканчик к уху, а друг пусть что-нибудь скажет в свой стаканчик шепотом. Потом поменяйтесь ролями. Слышите ли вы друг друга?

Знаешь ли ты?



Когда поезд движется на большой скорости, по стальным рельсам далеко распространяется стук его колес. Он слышен издали и напоминает размеренный гул.

Что происходит?

Голос можно услышать издали потому, что он передается по твердой бечевке. По твердым телам звуки проходят лучше и быстрее, чем по воздуху. Проверь это, слегка стукнув по крышке стола. Потом приложи свое ухо к столу и стукни снова.

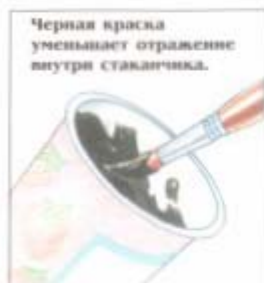
Как работают твои глаза

Твои глаза действуют подобно фотоаппарату. По описанию, которое приводится ниже, ты сможешь сделать простую камеру из стаканчика из-под йогурта и кальки.

Как сделать простую камеру?

Тебе потребуется:

- Стаканчик из-под йогурта
- Черная гуашь
- Жидкость для мытья посуды
- Кнопка
- Круглая резинка
- Калька
- Маленькая свеча
- Линейка



1. Покрась внутреннюю часть стаканчика из-под йогурта черной гуашью. Краска лучше пристанет, если в нее добавить каплю моющей жидкости.



2. Когда краска как следует высохнет, кнопкой проколи в доньшке стаканчика маленькую дырочку. Затем аккуратно вытащи кнопку.



3. На край стаканчика наложи кусок кальки икрепи ее резинкой. Это будет экран видеонаблюдения твоей камеры.



4. Зажги небольшую свечу и затемни комнату. Затем возьми стаканчик и, направив его доньшком на свечу с расстояния примерно 50 см, посмотри на экран. Что ты видишь?

Что происходит?

Часть света от пламени проходит через дырочку и падает на экран из кальки. Лучи света идут по прямой линии. Когда они проходят через отверстие, лучи от верхней части пламени попадают в нижнюю часть экрана, а лучи от нижней части пламени — в верхнюю его часть. Поэтому изображение получается перевернутым вверх ногами.



НАУЧНАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ

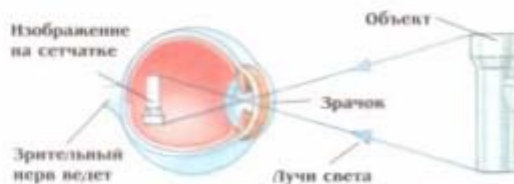


Что происходит внутри твоих глаз?

Свет поступает в глаз через темный кружок, который называется зрачком. На дне глаза расположен «экран», который называется сетчаткой. Свет проецируется на сетчатку, но изображение на ней получается перевернутое. Сетчатка соединена с мозгом посредством зрительного нерва. В твоём мозгу изображение снова переворачивается, и ты видишь правильную картинку.

Как работает настоящая камера?

У камеры вместо экрана движется светочувствительная пленка. Когда ты нажимаешь на кнопку фотоаппарата, затвор открывается и свет проходит в камеру, передавая изображение на пленку. Пленка потом обрабатывается, и с нее на специальной бумаге печатают фотографии.



Опыты с глазами

Когда ты на что-то смотришь, твои глаза постоянно приспосабливаются, чтобы четко видеть окружающие предметы. Пропедев этот опыт, ты узнаешь, как они это делают в том или ином случае.

Увеличивающиеся зрачки

Побудь в течение нескольких минут в затемненной комнате, а потом посмотри на свои глаза в зеркало. Вглядишься в свои зрачки. Затем выключи свет. Что произошло со зрачками?

Что происходит?

При ярком свете твои зрачки сужаются. Это оттого, что большое количество света может повредить зрение. А в затемненной комнате зрачки расширяются, чтобы в них проходило больше света и можно было видеть лучше.



Яркий свет. Зрачки очень маленькие.



Слабый свет. Зрачки очень большие.

Для чего у тебя два глаза?

Этот опыт отвечает на вопрос, почему для того, чтобы точно знать, где находится тот или иной предмет, тебе нужно иметь два глаза.

Тебе понадобится:

- Рука с колпачком

Закрой один глаз и, держа в одной руке ручку, а в другой — колпачок от нее, попробуй надеть колпачок на ручку. Можешь ли ты с уверенностью сказать, где находится колпачок: перед ручкой или за ней? Теперь попробуй сделать это, открыв оба глаза.



Что происходит?

Твои глаза посылают в мозг два разных, немного отличающихся один от другого образа. В твоем мозгу оба эти образа сопоставляются, так что ты можешь точно судить, где находится тот или иной предмет.



Когда ты закрываешь один глаз, ты видишь только одну картинку, поэтому твоему мозгу гораздо труднее определить расстояние до объекта.

В темноте трудно различить цвета

Тебе понадобится:

- Цветные карандаши

Возьми несколько карандашей и походи с ними в темную комнату. Через какое-то время ты привыкнешь к темноте и будешь что-то видеть. Посмотри на карандаши. Можешь ли ты различить их по цвету?



Что происходит?

Ты сможешь видеть карандаши, но сказать точно, какой из них какого цвета, невозможно. Карандашам, которые находятся на сетчатке глаза и при помощи которых ты различаешь цвета, нужно большое количество света, чтобы они функционировали должным образом.

Знаешь ли ты?

Из всех животных лучшим зрением обладают орлы, которые видят свою добычу с очень большой высоты. Орел может увидеть зайца с высоты 3 км.



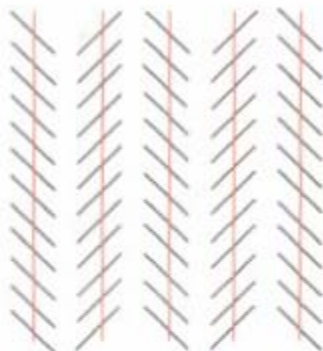
Обман зрения

Твои глаза могут тебя обманывать и видеть то, чего в действительности нет. Это называется оптической иллюзией или обманом зрения. Например, изображенные на картинке справа лестницы имеют одинаковую длину. Однако возле них нарисованы линии, из-за которых нам кажется, будто они разного размера.

Эти линии — прямые?



Посмотри на картинку вверх. Прямые ли красные линии?



А здесь? Параллельны ли красные линии?



Что происходит?

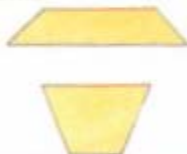
Во всех этих опытах черные линии вводят тебя в заблуждение. Из-за них кажется, что красные линии либо изогнуты, либо наклонены.



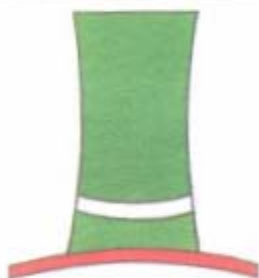
Посмотри на эту картинку. Параллельны ли две красные линии?

Длиннее или короче?

Сделай эти опыты, а затем при помощи линейки проверь, правильно ли ты ответил.



Какая из двух красных линий длиннее — верхняя или нижняя?



Равна ли высота этой странной шляпы ширине ее полей?

Что происходит?

Когда ты смотришь на картинку, происходит обман зрения. В каждом из этих фокусов линии одинаковой длины.



Различаются ли эти две красные линии по длине?

«Плавающий» палец

Поставь указательные пальцы прямо перед глазами. Начни сводить их вместе, но смотри не на них, а на какой-нибудь удаленный предмет.

Видишь? У тебя перед глазами появилось нечто неожиданное! Но что это может быть?



Что происходит?



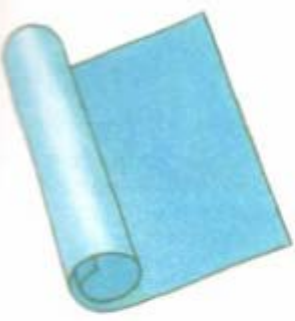
Поскольку ты не смотришь непосредственно на пальцы, каждый глаз видит оба пальца сразу, и их получается не два, а четыре. Два «лишних» пальца накладываются друг на друга, и получается маленький «плавающий» палец.

«Дырка» в руке

Тебе потребуются:
• Лист плотной бумаги
20х30 см • Скотч

Что происходит?

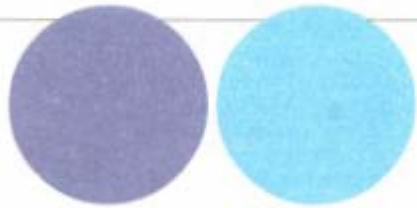
Один глаз смотрит в трубку, а другой — на руку. Из-за наложения двух этих образов получается «дырявая» рука.



- 1. Сверни трубку из листа бумаги. Чтобы трубка не развернулась, скрепи ее скотчем.
- 2. Приставь трубку к правому глазу, а левую руку поставь возле трубки по направлению взгляда.
- 3. Разверни левую руку открытой ладонкой и смотри в трубку. Видишь ли ты дыру в руке?

Что больше?

Посмотри на эти два круга. Как ты думаешь: какой из них больше?



Что происходит?

Светло-голубой круг выглядит большим, потому что светлые, яркие предметы кажутся более крупными, чем темные, неяркие.

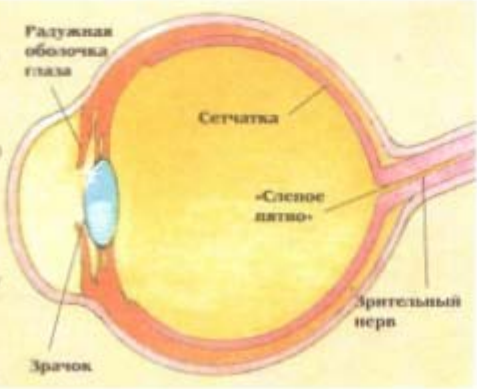
Найди свое «слепое пятно»

Открыв книжку на этой странице, отнеси ее от глаз на расстояние вытянутой руки. Закрой левый глаз и правым пристально посмотри на квадратик. Медленно приближай страницу к лицу. Где зеленый кружок? Исчез? Теперь закрой правый глаз и сделай этот опыт снова, только теперь гляди на зеленый кружок.



Что происходит?

У любого человека в глазу есть «слепое пятно». Так называется место, где зрительный нерв (нерв, который передает зрительные образы в мозг) подсоединен к сетчатке глаза (то есть экрану, на котором появляется картинка). В этом опыте квадратик или кружок «исчезают с экрана» тогда, когда они попадают в зону твоего «слепого пятна», потому что там нет зрительных окончаний (которые называются палочками и колбочками).



Знаешь ли ты?

Если будешь есть побольше моркови, будешь лучше видеть. В ней содержится вещество под названием каротин, оно способствует улучшению зрения.



Поработай мускулами

Знаешь ли ты, что твое сердце «сделано» из мышц? Оно постоянно бьется в груди, перекачивая кровь по всему телу. Чтобы понять, как тяжело ему приходится, проделай эти опыты. Затем, выполнив задания на следующей странице, познакомься с работой других мышц твоего тела.



Качая кровь

Твое сердце похоже на мешочек из мышц, помещенный у тебя в груди. Всякий раз, когда ты чувствуешь удар сердца, это означает, что оно наполняется кровью и под давлением толкает

ее по кровеносным сосудам, которые расходятся по всему телу. Прodelай опыт, чтобы определить, как часто бьется твое сердце.

1. Приложи два пальца к запястью, как показано на рисунке. Чувствуешь размеренные удары? Это называется пульсом. Твои пальцы нащупали кровеносный сосуд, который находится под кожей.
2. Разомни небольшой шарик пластилина в лепешечку и воткни в нее зубочистку.
3. Расслабь руку, свободно положи кисть на стол. Положи пластилиновую лепешечку на то место, где чувствуется пульсация. Видишь, как зубочистка качается туда-сюда?

4. Зубочистка качается всякий раз, когда происходит удар сердца, которое толкает кровь по кровеносному сосуду. Подсчитай, сколько раз она качнется за 30 секунд?
5. Походи быстрым шагом в течение двух минут. Снова положи пластилин на запястье. Посмотри теперь, сколько раз за 30 секунд качнется палочка.

Тебе потребуются:

- Пластилин
- Зубочистка
- Часы с секундной стрелкой

Знаешь ли ты?

Твое сердце сокращается примерно один раз в секунду. Это значит, что в течение всей твоей жизни оно делает порядка 100 тысяч ударов в день. Сердце состоит из особого рода мышечной ткани. В отличие от других мышц в твоём организме, сердечная мышца никогда не устает и не прекращает работать до самой смерти.

Что происходит?

После «пробежки» зубочистка должна качаться гораздо быстрее. Это значит, что твое сердце бьется чаще и кровь быстрее движется по телу. Так сердце быстрее доставляет кислород (который кровь берет из воздуха, когда ты дышишь) к мышцам. Кровь несет с собой также питательные вещества из пищи.

Чтобы в мышцах вырабатывалась энергия, им нужны кислород и пища.



Сжимай сильнее

Сердце человека величиной примерно с его кулак. Прodelай опыт, чтобы иметь представление о силе этого «кулака». Возьми теннисный мяч и сожми его в руке как можно сильнее. Можешь ли ты смять его?



Что происходит?

Наверное, тебе будет нелегко сжать теннисный мяч. А вот сила твоего сердца такова, что его удар способен это сделать.

НАУЧНАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ

Куда течет кровь?

В твоём теле кровь всегда течёт по кругу (поэтому говорят, что она «циркулирует»). Есть два вида кровеносных сосудов: артерии и вены. По артериям (они обозначены красным цветом) кровь движется от сердца к другим органам. По венам (они окрашены в голубой цвет) кровь возвращается назад, и сердце снова «прокачивает» её по кругу.



Сделай модель руки

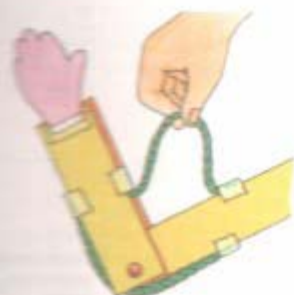
Мышцы из твоих мышц работают парно.



1. Отрежь две полоски картона. Одна должна быть в два раза шире, чем другая. Широкоу полосу согни по длине пополам. У узкой полоски закругли один конец.



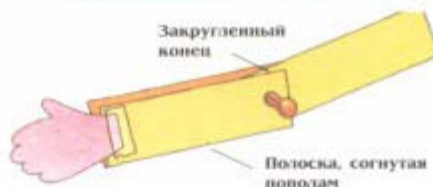
2. Попробуй согнуть модель руки. Если куски картона соединены правильно, она сможет сгибаться вверх и вниз, подобно твоей собственной руке.



3. Попробуй, как действует модель. Потяни сначала за одну веревочку, потом за другую. «Рука» должна двигаться. Видишь, как она похожа на твою собственную руку?

Тебе потребуются:

- картон
- Ножницы
- Скрепка для бумаг с разъединяющимися усиками
- Скотч
- Толстый шпатель



4. Узкую полоску вложи закругленным концом в сгиб другой полоски и соедини их скрепкой. К другому концу приклей кисть руки из картона.



4. Отрежь две веревочки. Прилепи их скотчем на верхней и нижней стороне «руки», как показано на рисунке.

Что происходит?

Когда ты дергаешь за верхнюю веревочку, «рука» сгибается. Когда за нижнюю, она распрямляется.

Вот так работают мускулы твоей собственной руки.

Верхняя мышца сокращается и сгибает твою руку.



Нижняя мышца сокращается, выпрямляя руку.



Сила мышц

Этот опыт доказывает, что чем больше ты тренируешь свои мышцы, тем сильнее они становятся.

1. Попроси кого-нибудь из друзей крепко сжать руки вместе. Возьми его за запястья и попытайся растянуть их в стороны.

Ты убедишься, что в этом положении очень трудно разжать и растащить в стороны руки твоего друга, потому что те мышцы, которыми ты сейчас тянешь, люди используют редко.



2. Прodelай тот же опыт снова, но на этот раз, прежде чем тянуть в стороны, перекрести свои руки.

Теперь ты легко разожмешь руки твоего друга, потому что подключил другие мышцы. Эти «тянущие» мышцы человек использует постоянно, поэтому они сильнее.



НАУЧНАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ

Сколько у тебя мышц?

В твоём теле свыше 600 мышц. Самые крупные из них — большие бедренные мышцы. Самые маленькие находятся в ушах, в органе, который называется стремянкой. Их длина менее 1,25 мм.



Другие опыты с органами твоего тела



Знаешь ли ты?

В твоём теле около 96 тыс. км кровеносных сосудов (трубочек разной толщины, по которым движется кровь). Этого хватило бы, чтобы более двух раз опоясать Землю по экватору.

Модель дыхания

Тебе потребуются:

- Прозрачная пластиковая бутылка
- Воздушный шарик
- Полиэтиленовый пакет
- Скотч
- Ножницы
- Полоска толстой бумаги



1. Пластиковую бутылку аккуратно разрежь на две половины. Затем возьми верхнюю часть бутылки, надень на горлышко шарик и всунь его вовнутрь.



2. На открытый конец бутылки натяни пленку от полиэтиленового пакета. По кругукрепи ее скотчем.



3. К середине пленки прилепи полоску толстой бумаги. Покачай за нее, чтобы пленка «ходила» туда-сюда. Что происходит с шариком?

Что происходит?

Когда ты тащишь пленку на себя, объем внутри бутылки увеличивается. Чтобы заполнить этот объем, воздух снаружи устремляется в шарик. Когда ты нажимаешь на пленку, происходит обратное. При дыхании твоя грудь работает подобным же образом (вдох — выдох).



Тянем за пленку.



Нажимаем на пленку.

Определи объем своих легких

Тебе потребуются:

- Прозрачная пластиковая бутылка с крышкой
- Миска с водой
- Гибкая соломинка



Не выпускай воздух.

Тебе интересно, сколько воздуха может поместиться в твоих легких? Чтобы определить это, сделай простой опыт.

Наполни пластиковую бутылку водой. Навинти крышку. Затем опусти ее в миску с водой и сним крышку.



Не давай соломинке выскочить.

Вставь соломинку в бутылку. Сделай вдох и дуй в соломинку до тех пор, пока в легких совсем не останется воздуха. Что произойдет?

Что происходит?



В верхней части бутылки образуется пустое место. Это воздух, который ты смог набрать в свои легкие за один вдох.

НАУЧНАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ



Как работают твои легкие?

В нижней части груди есть мышца, которая называется диафрагмой. При вдохе она опускается вниз, а твои ребра раздвигаются. Объем груди становится больше, и воздух втягивается в легкие. Когда ты выдыхаешь, твоя диафрагма поднимается вверх, а ребра втягиваются внутрь, выталкивая воздух из груди.



Легкие наполняются воздухом. Воздух выходит из легких.

Послушай свой голос

Приложи два пальца к передней части горла, прямо под подбородком. Чувствуешь твердый бугорок? Внутри бугорка находятся две полоски кожи, которые называются голосовыми связками. В этом месте приложи руку к горлу и попробуй сказать несколько слов. Чувствуешь, как с твоими голосовыми связками что-то происходит?

«Голос» шарика

При помощи воздушного шарика ты сможешь узнать, как твои голосовые связки производят звук.

Растяни горловину.



1. Надуй шарик. А затем выпускай из него воздух, растягивая горловину двумя руками. На что похож звук выходящего воздуха?

Как увидеть эти вибрации?

Попробуй проделать этот опыт, чтобы посмотреть, как твои голосовые связки производят различные звуки.



1. Растяни резинку двумя руками и «поиграй» на ней, как на струне, большим пальцем.

Что происходит?

Когда резинка растянута несколько, она издает низкие звуки. Когда ты растянешь ее больше, она будет издавать более высокие



Тебе потребуются:

- Воздушный шарик
- Небольшой кусок картона

Картонная трубочка.



2. Сделай из картона тонкую трубку. Снова надуй шарик и вставь ее в горловину. А теперь какой звук ты слышишь, когда воздух вырывается из шарика?

Тебе потребуются:

- Упаковочная резинка



2. Теперь растяни резинку еще больше. Изменился ли как-нибудь звук?

звуки. Подобным же образом различные звуки производятся твоими голосовыми связками.

Что происходит?

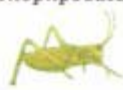
Когда воздух из легких проходит через горло, голосовые связки начинают вибрировать. Так рождается звук твоего голоса.

Если бы тебе удалось заглянуть в свое горло, ты увидел бы что-то вроде этого.



Знаешь ли ты?

У кузнечиков нет голосовых связок. Они издают стрекочущие звуки надкрыльями, потирая ими одно о другое и заставляя их вибрировать.



Что происходит?

Мышцы у тебя в горле растягивают голосовые связки, как ты растягивал горловину шарика. Растянутые связки колеблются под воздействием проходящего через них воздуха и производят звуки. Когда они расслаблены (как шарик, в горловину которого вставлена трубочка), они не вибрируют, поэтому и не производят звука.

НАУЧНАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ



Для чего ты дышишь?

Дышать нужно для того, чтобы насыщать свой организм содержащимся в воздухе кислородом. Твоим клеткам (крошечным тельцам, из которых состоит твое тело) кислород нужен, чтобы получать энергию из пищи. Без кислорода они бы умерли через несколько минут. Кроме того, твои клетки выделяют ненужный углекислый газ. Он выходит из организма, когда ты выдыхаешь. Кровь переносит кислород из легких в клетки, а углекислый газ — из клеток в легкие.

Проверка осязания

Под поверхностью твоей кожи есть крошечные нервные окончания. Когда ты до чего-либо дотрагиваешься, они посылают сигналы в твой мозг. Прodelай опыты, описание которых приведено ниже. Это позволит тебе лучше ознакомиться с осязанием и определить, где на твоём теле самые чувствительные места.



Знаешь ли ты?

Кошачьи усы действуют как осязающий веер. Ночью кошка пользуется ими, чтобы чувствовать предметы, встречающиеся на пути.

Сколько тут карандашей?

Тебе потребуется:
• Два карандаша

1. Закрой глаза. Затем попроси товарища прикоснуться к тебе в тех местах, которые указаны на картинке. Причем он должен дотрагиваться до тебя то одним карандашом, то сразу двумя.

2. В ходе опыта говори, когда ты чувствуешь два прикосновения, а когда одно. Всякий ли раз ты угадываешь правильно?



Что происходит?

Скорее всего, ты не всегда угадываешь. Чаще ты будешь угадывать, когда коснутся твоих пальцев или губ. В этих местах много нервных окончаний и они расположены близко одно от другого. В других местах, например на спине, нервные окончания разбросаны далеко друг от друга, и ты почувствуешь только одно прикосновение.

На этой картинке органы верхней части тела, где имеется большое количество нервных окончаний, увеличены.



Холодное прикосновение

1. Положи побольше кубиков льда в миску и рассыпь вокруг нее несколько зернышек риса.

2. Подержи руку в миске со льдом. Медленно сосчитай до тридцати.

3. Вытри руку и попробуй взять несколько зерен рукой.

Тебе потребуются:
• Миска • Кубики льда • Рис



Что происходит?

Взять зерна будет затруднительно, потому что, когда кожа холодная, твоё чувство осязания притупляется.



НАУЧНАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ



Каким образом наша кожа распознает те или иные ощущения?

Есть разные типы нервных окончаний. Одни реагируют на тепло и холод, другие — на прикосновения, третьи — на давление, четвертые — на удовольствие и боль.

Нервные окончания

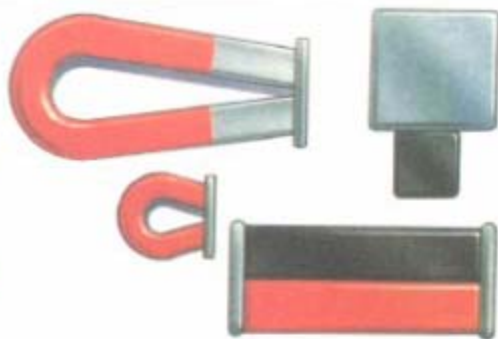


Вот что находится у тебя под кожей.

Знаешь ли ты?

Сначала ты чувствуешь, что к чему-то прикоснулся, и только потом почувствуешь боль.





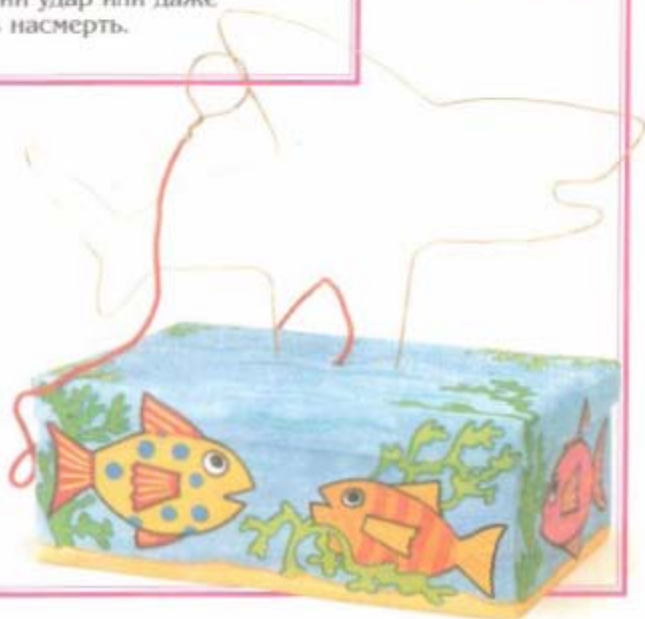
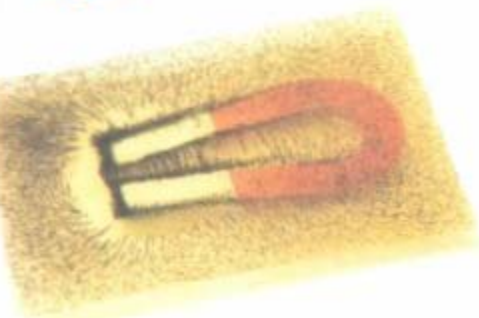
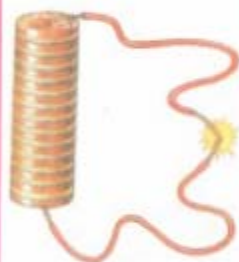
ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНИТЫ

Как действует магнит? Как получается электрический ток? На эти вопросы ты найдешь ответы в этом разделе. Ты также узнаешь, как сделать свой собственный магнит, батарейку и магнитный компас, помогающий определить, где ты находишься. Тут также есть электрическая игра и чертежи электрического мотора, который можно сделать самому.



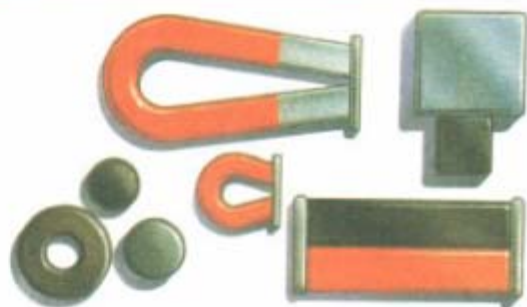
Однако у нас есть одно важное предупреждение: проводя свои опыты, никогда и ни при каких условиях не пользуйся электричеством из комнатной розетки. Электрический ток там силен.

Он может нанести опасный электрический удар или даже убить насмерть.



Опыты с магнитами

Магниты — это предметы, которые могут притягивать к себе некоторые металлы, прежде всего железо и сталь. Обычно сами они тоже металлические и могут передавать магнитные свойства другим металлам. Магниты разных форм и размеров (см. рисунок справа) можно купить в магазине учебных пособий.



Знаешь ли ты?

Слово «магнит» происходит от названия города в Малой Азии. Тысячи лет тому назад, когда там впервые нашли магнитную руду, город назывался Магнезия. Сейчас это турецкий город Маниса.

Магнитные силы проходят сквозь предметы

Тебе потребуются:

- Магнит
- Стакан воды
- Скрепка для бумаг
- Картон
- Деревянная или пластиковая линейка



На куске картона нарисуй лабиринт. Положи на него скрепку. Сможешь ли ты провести ее по лабиринту магнитом, вода им под картонкой?



Брось скрепку в стакан с водой. Сможешь ли ты вынуть ее, не замочив ни своих рук, ни магнита?



Сможешь ли ты, не дотрагиваясь до скрепки руками, сделать так, чтобы она сама «выбралась» вверх по линейке? Посмотри на картинку и поймешь, как это сделать.

Что происходит?

Поскольку «магнетизм» свободно проходит сквозь большинство предметов, не обладающих магнитными свойствами, магнит может передавать скрепку силой притяжения. Пластмасса, древесина, картон, стекло и вода — все это не намагничивается.

Сделай магнит

Тебе потребуются:

- Сильный прямой магнит
- Стальная игла

Проведи концом магнита по всей длине стальной иглы в одном направлении 40 раз.



Что происходит?

Сталь, из которой сделана игла, состоит из маленьких частей, называемых «домены». Каждая из них представляет собой мини-магнит. Однако они направлены в разные стороны и взаимно уравновешивают друг друга. Когда ты проводишь магнитом по игле, он поворачивает все домены в ней в одну и ту же сторону. Таким образом игла намагничивается.

Беспорядочно ориентированные домены в обычной игле

Упорядоченные (параллельно ориентированные) домены в намагниченной игле

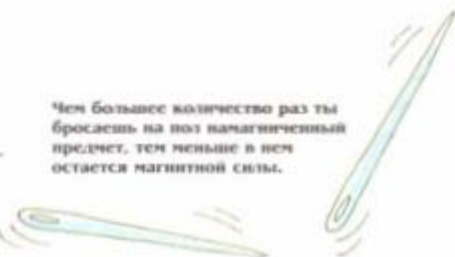
НАУЧНАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ



Может ли магнит потерять свою силу?

Да. Если домены магнита разориентируются, магнит утратит свою силу. Один из способов, как лишить магнит способности притягивать другие предметы, — например, несколько раз ударить магнит об пол. При каждом ударе домены будут «стряхиваться». В конце концов они потеряют общность направления, и магнитные свойства пропадут. Можешь испробовать этот способ на намагниченной игле.

Чем большее количество раз ты бросашь на пол намагниченный предмет, тем меньше в нем остается магнитной силы.



«Плавающие» магниты

Тебе потребуются:

- Два прямых магнита
- Два листа цветной бумаги
- Скотч
- Ножницы
- Карандаш

Если ты сблизитшь концы двух магнитов, они либо оттолкнутся, либо притянутся друг к другу. Это можно использовать, чтобы заставить магнит «плавать» в воздухе. Как это сделать, смотри ниже.



3. Таким же образом пометь вторые полюсы своих магнитов. Теперь все полюсы обоих магнитов будут помечены полосками цветной бумаги.



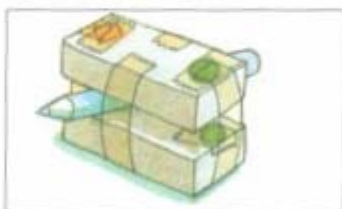
1. Пододвинь конец одного магнита к концу другого. Они либо вплотную притянутся друг к другу, либо оттолкнутся. Если они отталкиваются, переверни один из них другим концом, и они притянутся.



4. Попробуй свести два одноцветных полюса вместе. Ты почувствуешь, как магниты отталкиваются друг от друга.

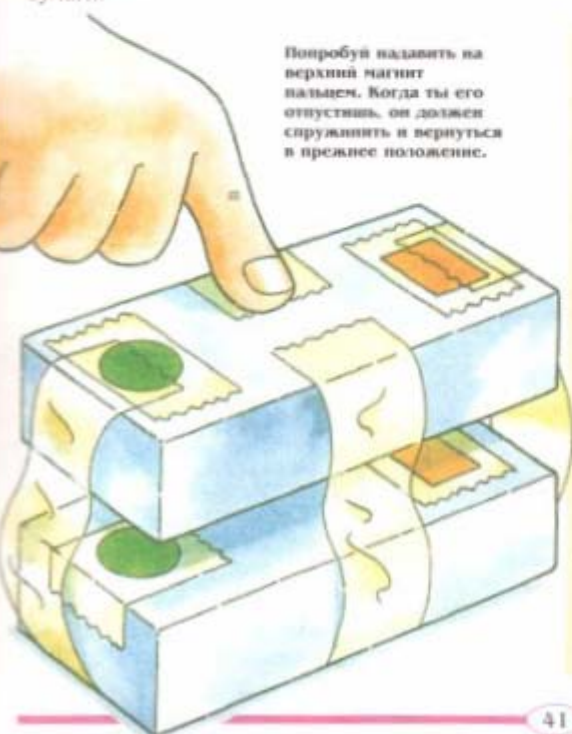


2. К концу (полюсу) одного из магнитов скотчем приклей полоску цветной бумаги. Возьми второй магнит и к тому его концу, который притягивается к первому, приклей полоску бумаги другого цвета.



5. Соедини скотчем оба магнита, как показано на картинке сверху, вставив между ними карандаш. Что произойдет, когда ты его вынешь?

Попробуй надавить на верхний магнит пальцем. Когда ты его отпустишь, он должен вернуться в прежнее положение.



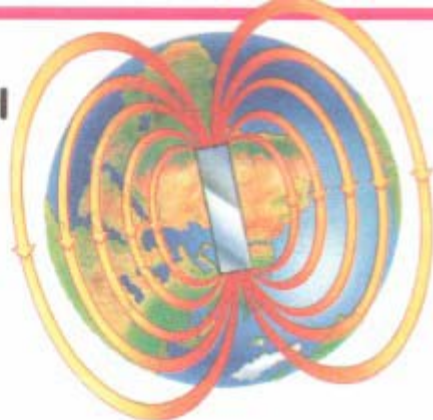
Что происходит?

Верхний магнит будет «плавать» над нижним. У всех магнитов есть по два полюса. Один называется северным, а другой — южным. Однородные полюсы отталкиваются друг от друга, а разные полюсы притягиваются.



Эти чудесные магниты

Знаешь ли ты, что Земля действует как гигантский магнит? Она заставляет другие магниты поворачиваться в сторону верхушки Земли — ее Северного полюса. Чтобы убедиться в этом, можно проделать несколько опытов с прямым магнитом. Всякий раз он повернется в одну и ту же сторону.



Магнит в «свободном плавании»

Тебе потребуются:

- Кусочки цветной бумаги
- Небольшая пластмассовая миска
- Вода
- Скотч
- Большая миска
- Прямой магнит
- Ручка

Кусочками бумаги пометь края большой миски в тех местах, на которые указывает магнит.

Что происходит?

Сколько бы ты ни передвигал маленькую миску, она всегда будет устанавливаться так, чтобы магнит указывал в одну и ту же сторону. Магнитная сила Земли заставляет магнит поворачиваться одним концом к Северному полюсу (верхняя точка земного шара), а другим — к Южному (его нижняя точка).



1. Возьми прямой магнит и скотчем закрепи его в небольшой пластмассовой миске, как показано на рисунке.

2. Эту миску поставь в большую миску, наполненную водой. Когда маленькая миска установится в одном положении, повтори этот опыт. Что произойдет?

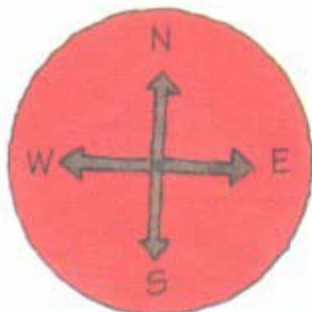
Сделай компас

Компас — это прибор, позволяющий определять направление. Компас из намагниченной стрелки, которая плавает в жидкости, можно сделать самому.

Тебе потребуются:

- Кусок тонкого картона
- Свободноплавающий магнит (см. выше)
- Ножницы

Чтобы проверить, какой конец магнита показывает на север, загляни на следующую страницу.



1. Из картона вырежи кружок, входящий в маленькую миску. Затем нарисуй стрелки «восток», «запад», «север» и «юг» (см. рисунок).



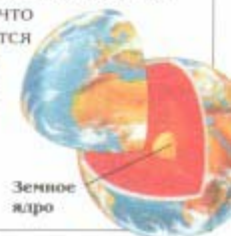
2. Картонный кружок положи в маленькую миску таким образом, чтобы буква «С» совпала с Северным полюсом магнита. Когда миска с магнитом успокоится, все стрелки на кружке укажут на соответствующие стороны света.

НАУЧНАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ

Почему Земля является магнитом?

В самом центре Земли имеется горячее твердое ядро, которое состоит из железа и никеля. Оно окружено жидкостью, состоящей из расплава этих металлов.

Расплавленный слой не поспевает за вращением Земли, поэтому движется с запаздыванием. Ученые считают, что это является причиной «намагничивания» Земли.



Знаешь ли ты?

Первые компасы были изобретены в Древнем Китае около 2000 лет назад.

Где север, а где юг?

Выйди на улицу в полдень, в солнечную погоду. Если ты живешь в Северном полушарии (посмотри на карту справа и проверь, где ты живешь), твоя тень будет показывать на север. Если ты живешь в Южном полушарии, то твоя тень укажет на юг.



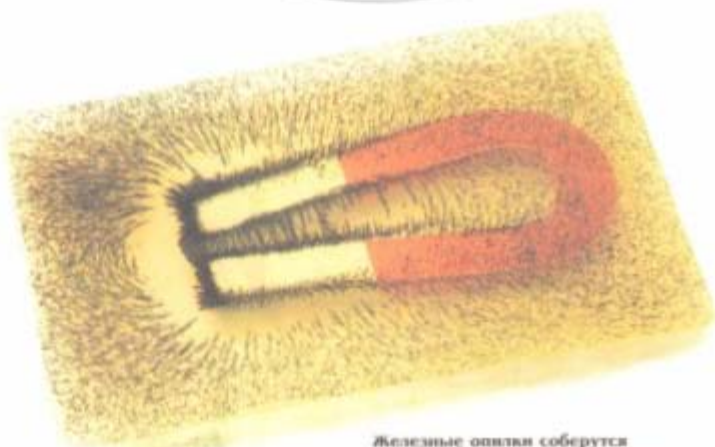
Магнитные силы

Тебе потребуются:

- Магнит (подойдет любой)
- Кусок тонкой пластмассы или картона
- Железные опилки

Магнитные силы действуют вокруг всего магнита, а не только на его концах. Наш опыт покажет, как работают эти силы.

Возьми кусок тонкого пластика или картона и подложи под него магнит. Понемногу сыпь железные опилки на верхнюю сторону пластинки. Что получится?



Железные опилки соберутся главным образом вокруг концов подковообразного магнита. Чем дальше от концов магнита, тем магнитные силы слабее.



Знаешь ли ты?

Считается, что некоторые животные, например арктическая крачка, чувствуют земной магнетизм. Ученые считают, что при его помощи крачки определяют направление полета.

У прямого магнита магнетизм сильнее на концах, поэтому к ним притягивается много железных опилок.

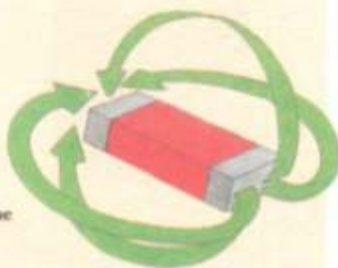
Что происходит?

Магнитные силы постоянно действуют вокруг магнита. Однако есть места, где они выражены сильнее. Поэтому, намагничиваясь, железные опилки собираются в основном вокруг таких мест. Опилки выстраиваются вдоль силовых линий и показывают их направление.

Поскольку магнитные силы действуют во всю вокруг магнита, железные опилки расходятся к нему под разными углами, в зависимости от направления силовой линии.

Этот рисунок показывает, как действуют магнитные силы вокруг магнита.

Пространство, в котором действуют магнитные силы, называется магнитным полем.



Статическое электричество

Электрический заряд всегда стремится перейти с одного тела на другое. Если по какой-либо причине он не может этого сделать, то образует так называемое статическое электричество. Есть несколько способов, при помощи которых ты можешь получить статическое электричество и посмотреть, как оно действует. Чтобы эти опыты удались, их надо делать в сухую погоду.

«Прилипчивый» шарик

Используя силы статического электричества, можно сделать так, чтобы шарик «приклеивался» к твоей одежде или волосам. Если хочешь, чтобы шарик «прилипал» к одежде, лучше всего надеть что-нибудь шерстяное.

Тебе потребуются:

- Воздушный шарик
- Шерстяной свитер



1. Надуй шарик. Хорошо потри его 10 раз о свой свитер или волосы.

2. Приставь его на некоторое время к свитеру или волосам и затем отпусти. Упадет ли шарик?

Что происходит?

Когда ты трешь шарик о свитер, оба они заряжаются электричеством, только по-разному (см. с. 45). Шарик заряжается отрицательным зарядом, а свитер — положительным. Вот эти-то противоположные заряды и притягиваются один к другому.

До того, как ты потрешь.



После того, как ты потрешь.



В обеих этих случаях одинаковое количество положительных и отрицательных зарядов.

Шарик забрал часть отрицательных зарядов у свитера.

Отталкивание

Тебе потребуются:

- Два воздушных шарика
- Две нейлоновые нитки одинаковой длины
- Скотч
- Кусок шерстяной материи (прекрасно подойдет шерстяной шарф)



1. Возьми две нейлоновые нитки и прикрепи их скотчем к дверному косяку на расстоянии 2,5 см одну от другой. К обеим ниткам привяжи по шарiku так, чтобы они оказались на одном уровне. Они должны касаться друг друга.

2. Шерстяной тряпочкой потри сначала один шарик, а потом другой, чтобы они зарядились электричеством. Отпусти их. Что с ними происходит?

Что происходит?

Боясь, сделанные из одного и того же материала, всегда приобретают одинаковые заряды. Когда ты потрешь шарик, он зарядится отрицательно. Как и одинаковые полюсы магнита, одинаковые заряды статического электричества всегда отталкиваются, поэтому шарик разойдется на некоторое расстояние.

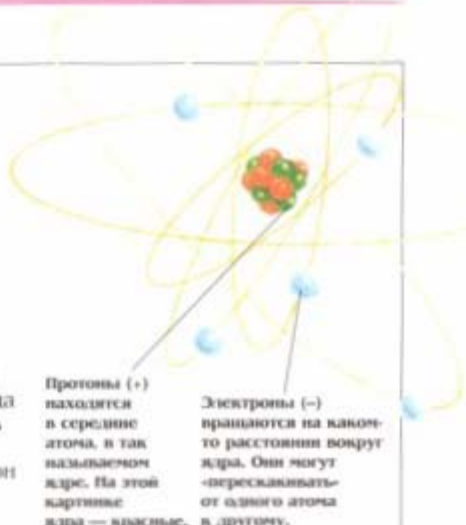
Одинаковые электрические заряды



Откуда у предметов появляются электрические заряды?

Все в мире состоит из атомов. Атомы же состоят из множества маленьких частичек: протонов и электронов. Они-то и несут на себе электрические заряды. Протоны всегда имеют положительный заряд (+). Электроны — всегда отрицательный (-). Электроны намного легче протонов и могут двигаться, тогда как протоны всегда остаются на месте.

Обычно у атомов имеется одинаковое количество протонов и электронов, так что заряды уравнивают друг друга. Иногда электроны «перескакивают» с одной вещи на другую (проделав опыты на двух следующих страницах, ты увидишь, как это происходит). Если у атома появились «лишние» электроны, то он приобретает отрицательный заряд. Атом, потерявший электроны, становится положительно заряженным.



Протоны (+) находятся в центре атома, в так называемом ядре. На этой картинке ядра — красные.

Электроны (-) вращаются на каком-то расстоянии вокруг ядра. Они могут «перескакивать» от одного атома к другому.

Миниатюрная молния

Если этот опыт проделать в затемненной комнате, он будет выглядеть очень эффектно. Возможно, тебе немножко подшипит пальцы!

Тебе потребуются:

- Большой противень
- Пластилин
- Большой полиэтиленовый пакет
- Металлическая крышка от банки или монета

Знаешь ли ты?

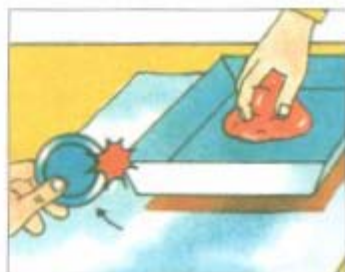
Разряд молнии движется со скоростью 160 тыс. км/с.



1. На середину противня положи большой кусок размятого пластилина. Прижми его посильней, чтобы он хорошо прилип.



2. Взяв противень за пластилиновую «ручку», потри его о полиэтиленовый пакет примерно с полминуты.



3. Держась только за «ручку», подними противень. Возьми металлическую крышку (или монету) и поднеси к краю противня. Видишь, как с противня в крышку ударила искра?

Что происходит?

Противень, потертый о полиэтилен, приобрел отрицательный заряд. Когда ты поднес к нему металлическую крышку, заряд «перескочил» с противня на крышку. Когда в воздухе проскакивает заряд, ты видишь вспышку.

Так же образуется молния. В нижней части грозового облака формируется отрицательный заряд. Поэтому земля под облаком заряжается положительно. Когда заряд становится очень большим, прослойка воздуха уже не может воспрепятствовать разряду между облаком и землей. И тут ты видишь вспышку молнии.



Знаешь ли ты?



Гром — это звук, порожденный вспышкой молнии.

Как делать «электропроводку»

Электричество всегда течет от одного предмета к другому, образуя электрический ток. Но ток может проходить только по материалам, которые его пропускают. Ты можешь проделать опыты, чтобы определить, какие материалы пропускают через себя электричество (они называются проводниками), а какие нет (они называются изоляторами).

Зажги лампу

Для того чтобы батарейка заработала, нужно, чтобы от одного ее вывода к другому пошел электрический ток. Нужна так называемая электрическая цепь. В этом опыте цепь разорвана. Определи, что может замкнуть эту цепь, чтобы зажеглась лампочка.

Тебе потребуются:

- Батарейка на 4,5 В
- Изолированный провод
- Небольшая лампочка с патроном
- Скотч
- Предметы для испытания: фольга, стакан, скрепка, кусок полистилена, монета, упаковочная резинка, карандаш

1. Собери цепь из батарейки, лампочки и трех проводов, как показано на рисунке справа.

2. Свободные концы проводов прикладывай по очереди к каждому из испытуемых предметов. Какой из них замыкает цепь?



ВНИМАНИЕ!

Проводя этот опыт, никогда не пользуйся электричеством из розетки. Ток там очень силен, и ты можешь получить опасный электрический «удар» или даже погибнуть.



Что происходит?

Лампочка загорится только тогда, когда ты включишь в цепь какой-нибудь проводник. Хорошим проводником является металл. Пластик, стекло и резина — изоляторы, поэтому, когда ты под соединишь к ним провода, лампочка не загорается.



Эта металлическая ложка пропускает ток.

НАУЧНАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ

Как материалы проводят электричество?

Внутри атомов есть крохотные частички, которые несут электрический заряд. Они называются электронами. Когда все электроны текут в одном направлении, они «переносят» электричество.

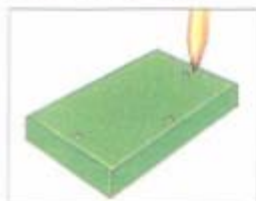


«И чтоб не дрогнула рука»

В этой игре используется то обстоятельство, что электрический ток может возникнуть только в замкнутой цепи. Он прекращается, как только цепь разорвется. Суть игры заключается в том, чтобы не дать цепи замкнуться. Иначе раздастся звонок, и ты проиграешь.

Тебе потребуются:

- Звонок на 6 В
- Батарея 4,5 В
- Изолянт
- 1 м тонкой гибкой неизолированной проволоки
- Шариковая авторучка
- Коробка из-под обуви
- 50 см изолированного провода
- Ножницы



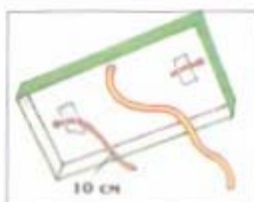
1. Возьми крышку от обувной коробки и шариковой ручкой проткни три дырки. Аккуратно зачисти оба конца изолированного провода (по 2,5 см).



2. Отрежь 15 см неизолированной проволоки и на одном из концов сделай петлю. Другой ее конец присоедини к зачищенному концу изолированного провода, затем замотай соединение изолянт.



3. Другой конец изолированного провода пропусти в среднюю дырку в крышке коробки. Оставшийся кусок неизолированной проволоки изогни волнами. Надень на нее петлю.



4. Концы проволоки вставь в дырки крышки. С нижней стороны крышки закрепи оба конца изолянт, но на одном из концов оставь «хвостик» в 10 см.



Если все провода подсоединены, а звонок не звонит, проверь правильность соединения. Если все правильно, проверь, не села ли батарейка.

Что происходит?

Если петля и изогнутая проволока соприкоснутся, электрическая цепь замыкается и звонок начинает звонить. Если контакта нет, цепь остается незамкнутой, поэтому звонок не звонит.

5. Длинный конец изогнутого провода подсоедини к свободному проводу звонка. К одному из выводов батарейки изолянт приоткрой зачищенный конец изолированного провода. Другой вывод подсоедини к звонку. Звонит ли звонок?

Как играть?

Отведи петлю к одному из концов изогнутой проволоки. Держа петлю в одной руке, двигай ее к другому концу, стремясь не задеть изгибы и не дав ей касаться проволоки. Это будет забавно.

Из изогнутой проволоки можно сделать любую затейливую фигуру, какую захочешь. Это вот акула.

Звонок с батарейкой спрячь в коробку.

Коробку тоже можно разрисовать соответствующим образом, после того как ты придумаешь, как будешь играть с этой игрушкой.



Замкни контакт

Из нескольких простых вещей ты можешь сделать настоящую батарейку, которая дает ток. Кроме того, можно сделать выключатель для включения и выключения электропитания.



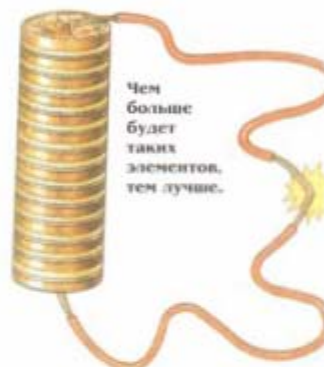
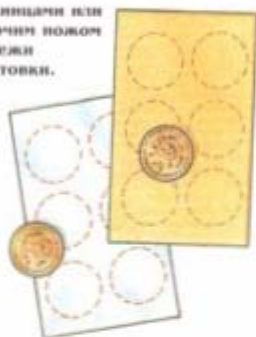
Сделай сам батарейку

Эта простая батарейка называется вольтов столб. Она совсем не похожа на батарейку, которую ты вставляешь в будильник или плеер, но работает точно таким же образом.

Тебе потребуются:

- Бронзовые монеты (не меньше 10 штук, все одного размера)
- Чашка воды с растворенными в ней 10 чайными ложками соли
- Два куска изолированного медного провода
- Кусочная фольга (или цинковые шайбочки)
- Бумажные салфетки
- Изолента
- Ножницы

Ножницами или
рабочим ножом
вырежи
заготовки.



1. Из набора одинаковых бронзовых монет возьми одну в качестве шаблона и начерти с десяток кружочков на фольге и бумажных салфетках. Вырежи их ножницами, а потом смочи бумажные кружочки соленой водой.

2. Группами по три штуки — фольга, бумага, бронза — сложи кружочки друг на дружку, чтобы получилась стопка. Каждая группа из трех кружочков будет представлять один элемент. Вся стопка будет батарейкой.

3. Зачисти концы медных проводов. Конец одного провода под соедини к верхней части батарейки и прикрепи изоlentой. Конец другого провода приделай к низу батарейки. Свободным концом одного провода коснись другого. Если в комнате темно, будет видно, как проскочила искра.

Что происходит?

Монеты и фольга реагируют с соленой водой и вырабатывают электричество. Оно идет по проводам.

Знаешь ли ты?

Слово «электричество» происходит от древнегреческого «электрон», что значит «янтарь».

НАУЧНАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ



Как работает батарейка?

Обычная батарейка (вроде той, которую ты вставляешь в плеер) называется «сухой элемент». Там внутри находится густая химическая паста, которая участвует в реакции и создает электрический заряд. Заряд переносится по металлическому проводнику.



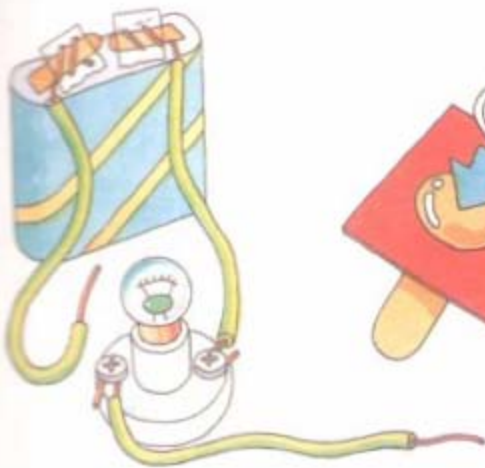
Никогда не вскрывай батарейку. Внутри находятся опасные химические вещества.

Сделай электрический выключатель

Хочешь сделать себе настоящий выключатель, который действует точно так же, как комнатный? Заодно посмотришь, что там происходит внутри.

Тебе потребуется:

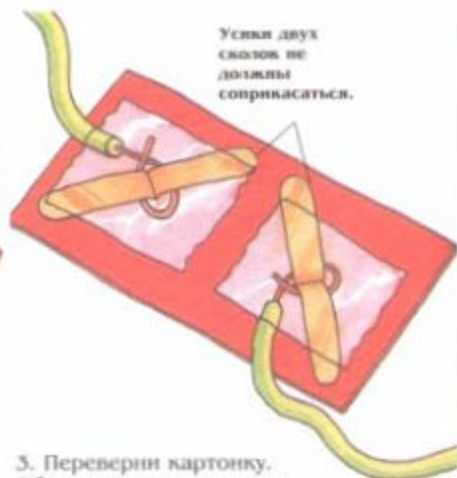
- Батарея 4,5 В
- Маленькая лампочка и патрон (продаются в магазинах электротоваров)
- Три электрических провода с изоляцией
- Небольшой кусок картона
- Две сколки с расходящимися усиками
- Канцелярская скрепка
- Скотч



1. Глядя на рисунок, соедини батарейку, лампочку и три провода. Провод к батарейке прикрепи изолянткой.



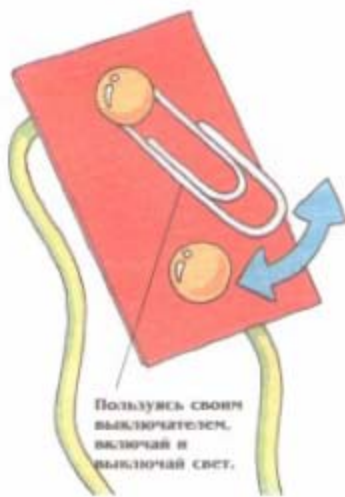
2. Вставь одну из сколок-заклепок в картонку. На вторую сколку-заклепку приделай скрепку и также воткни эту заклепку в картонку.



3. Переверни картонку. Оберни концы проводов вокруг оснований усиков обеих заклепок. Разогни усики заклепок и закрепи их скотчем.



Скрепка и сколки-заклепки проводят электричество.



Пользуйся своим выключателем, включая и выключая свет.

4. Возьми скрепку и прижми ее к свободной сколке-заклепке. По цепи пойдет ток. Что произойдет с лампочкой?

5. Теперь сними скрепку с головки сколки-заклепки. Что произойдет со светом на этот раз? Как ты думаешь, почему это произошло?

Что происходит?

Когда скрепкой ты касаешься второй сколки-заклепки, то соединяешь электрическую цепь. Электричество течет по проводам через лампочку. От этого лампочка загорается. Но когда тырываешь соединение, ток не идет и лампочка гаснет.

Знаешь ли ты?



Некоторые рыбы, например электрические скаты, вырабатывают электричество в своем теле. Они используют его, чтобы оглушать добычу.

Электричество и магниты

Когда по проводнику идет электрический ток, вокруг него образуется магнитное поле. Можешь это проверить, проделав опыт, описанный ниже. После этого ты сможешь приступить к изготовлению электромотора, соединяющего в себе электричество с магнитами. Как это сделать, читай на следующей странице.

Знаешь ли ты?

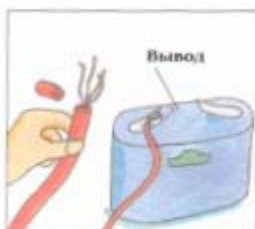
Сейчас есть поезда, в которых вместо колес применяются магниты. Магнитные силы поддерживают поезд, который как бы висит над металлическим рельсом (он тоже магнитный), и толкают его вперед.

Сделай «магнитную» катушку

Обыкновенный провод, по которому течет электрический ток, имеет довольно слабое магнитное поле. Наматыв из провода катушку, можно намного увеличить его магнитную силу.

Тебе потребуются:

- Батарея 4,5 В
- Соломинка длиной 5 см
- Игла
- Скотч
- Ножницы
- 150 см изолированного провода



1. Зачисти концы изолированного провода. Скотчем прикрепи один конец к выводу батарейки.



2. Аккуратно намотай провод в три слоя на соломинку. Чтобы провод не разматывался, скрепляй каждый слой скотчем.



Когда ты соединишь выводы, пойдет ток.

3. Другой конец провода соедини ко второму выводу. Свободно держа иглу, подведи ее прямо к отверстию соломинки, а потом отпусти. Что произойдет?

Что происходит?

Поскольку провод скручен в катушку, то проходящий по нему ток создает сильное магнитное поле. Оно достаточно мощное, чтобы втиснуть иглу в соломинку и поддерживать ее там в «подвешенном» состоянии.

Такая катушка из провода называется соленоидом.



Сделай электромагнит

Электромагнит — это магнит, который «работает» на электричестве. Если в соломинку того соленоида, который ты сделал в предыдущем опыте, вставить железный гвоздь, то катушка превратится в электромагнит.

Тебе потребуются:

- Такие же детали, как для предыдущего опыта
- Длинный железный гвоздь



Если гвоздь болтается, закрепи его скотчем.

1. Вставь гвоздь в соломинку. Проверь, чтобы провода были подсоединены к батарейке.



2. Теперь твой гвоздь сможет притягивать стальные предметы, такие, как скрепки и булавки.



3. А теперь отключи ток, отрыв один конец провода от батарейки. Притягивает ли наш гвоздь другие предметы?

Что происходит?

Когда электрический ток проходит по проводнику, гвоздь быстро намагничивается. Магнитная сила достаточно велика, чтобы гвоздь мог притягивать к себе мелкие предметы.

Когда электрический ток отключается, гвоздь теряет свою магнитную силу.

Как использовать электромагнетизм

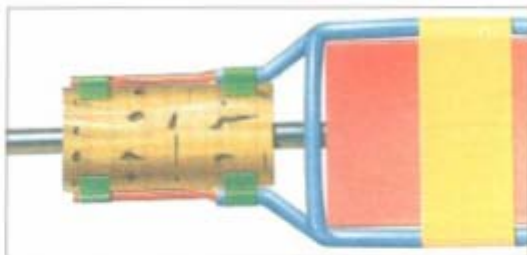
Электромагнитные силы используются в электромоторах. При помощи больших электромоторов можно приводить в движение машины. По нашему описанию ты сможешь сделать простую модель электромотора. На следующей странице ты найдешь рисунок мотора и необходимые пояснения.

Тебе потребуются:

- Спичечная коробка • Пробка • Две шпильки
- Металлический стержень, например вязальная спица • 2 м изолированного проводника • Изолента
- Деревянная дощечка, примерно 24 x 10 см
- 2 квадратика пищевой фольги 6 x 6 см • Еще два куска изолированного провода длиной по 25 см
- Два прямых магнита • Батарейка 9 В



1. Спичечный коробок и пробку насади на спицу. Затем спичечный коробок обмотай изолированными проводами, как показано на рисунке. Наматывай туго и аккуратно, а потом закрепи изолентой по всему поперечнику коробки.



2. Зачисти концы провода по 2 см и расправь их так, чтобы они шли вдоль пробки и касались ее. Прикрепи провода к пробке, как показано на картинке сверху.



3. Из деревянной дощечки сделай подставку для мотора. На обоих концах дощечки проделай по небольшому отверстию для шпильки. Шпильки должны выступать достаточно высоко над дощечкой, чтобы коробок с обмоткой мог свободно вращаться.



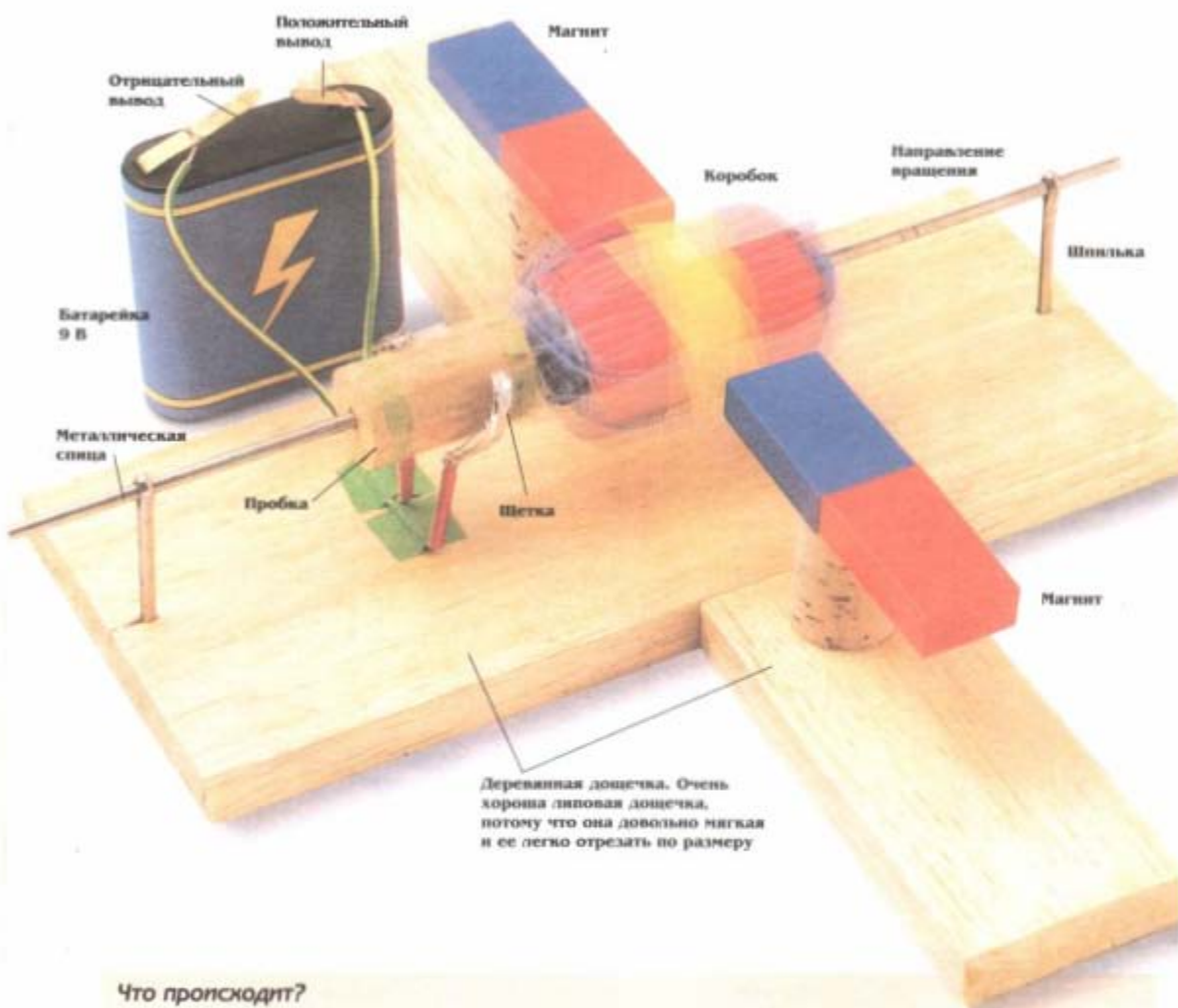
4. Возьми два квадратика (6x6 см) из пищевой фольги и сложи их так, чтобы получились трубочки-контакты (это будут «щетки»). Затем возьми два провода по 25 см и зачисти концы. В каждую «щетку» вставь по проводу.



5. Щетки из фольги прикрепи к основанию так, чтобы они были на одинаковом расстоянии от проводов, которые приделаны к пробке. Вставь ось мотора в подпорки-шпильки и установи щетки таким образом, чтобы они не препятствовали вращению мотора.



6. По обеим сторонам мотора поставь по магниту. С одной стороны должен быть Северный полюс одного из магнитов, а с противоположной стороны — Южный полюс другого. Свободные концы проводов подсоедини к 9-вольтовой батарее.



Что происходит?

Направление магнитных силовых линий



1. Пока провода не подсоединены к батарейке, действует только одна магнитная сила — в направлении с севера на юг, между двумя магнитами. (Обычно на правом магните красный конец — это Северный полюс, а синий конец — это Южный полюс.)

Поворачивается вниз



2. Подсоединив мотор к батарейке, ты создашь вторую магнитную силу, которая будет действовать в обмотке вокруг спичечной коробки. Обе силы будут взаимодействовать одна с другой, отчего витки, находящиеся на одной стороне «катушки», будут двигаться вверх, а витки на другой стороне пойдут вниз.

Электрический ток прекращается



3. Сдвинувшись с места, катушка начинает вращаться (потому что она намотана на коробок, который крутится на металлической спице). Как только коробок повернется на 90 градусов и встанет ребром, концы провода, прикрепленные к пробке, перестанут касаться щеток, прекратится ток в обмотке.

Электрический ток идет снова



4. Но коробок продолжает поворачиваться по инерции, пока выводы обмотки не коснутся других щеток. Тогда на обмотку опять действуют те же самые силы. Витки катушки на одной стороне снова пойдут вверх, а на другой — вниз. Поэтому катушка не прекращает движения и вращается без остановки.

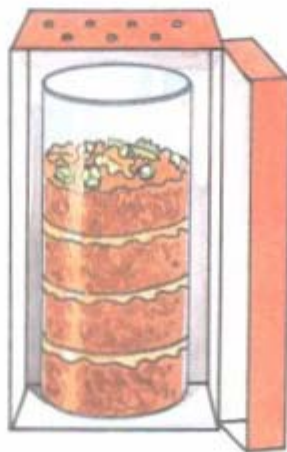


МИР ПРИРОДЫ

В этом разделе много интересных опытов, при помощи которых ты научишься исследовать постоянно меняющийся мир природы.

Ты узнаешь, как вырастить растения из сухих семян, и сможешь опытным путем определить, какие условия нужны растениям для их роста.

Ты сможешь также создать свою собственную метеостанцию и постронть домики для червей и насекомых.



Наблюдения за погодой

За день-два погода может сильно измениться. Можно следить за погодой в своей местности. По инструкциям, приведенным на этих двух страницах, ты сможешь устроить свою собственную метеостанцию. Тогда можно будет даже подметить закономерности изменения погоды и делать свои прогнозы.

Термометр из бутылки

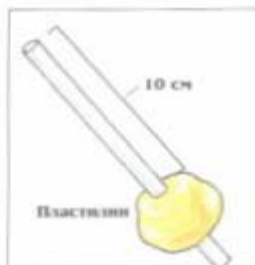
При помощи термометров можно измерять температуру всего, что тебя окружает. Работа этого водяного термометра основана на том, что с повышением температуры вода в нем расширяется, а при похолодании — сжимается. Сделать его легко, а работает он хорошо (но только при плюсовых температурах).

Тебе потребуются:

- Стеклоянная бутылка
- Пищевой краситель
- Миска
- Вода
- Тонкая питьевая соломинка
- Пластилин
- Полоска картона 12 x 5 см
- Шариковая ручка
- Скотч



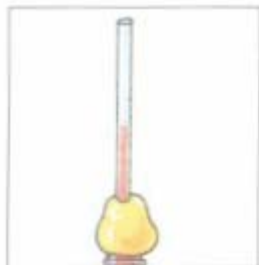
Краситель



Пластлин

1. Налей в бутылку холодной воды. Добавь туда несколько капель красителя, потом лей воду до самого верха, пока она не станет переливаться через край.

2. Скатай шарик из пластилина и надели его на соломинку в 10 см от верха. Делай это осторожно, не сомни соломинку.



3. Вставь соломинку в бутылку. Втолкни пластилин в горлышко бутылки так, чтобы плотно ее закупорить. Вода должна подниматься по соломинке.



4. На некоторое время поставь бутылку в холодную воду. Уровень воды в соломинке должен снизиться. Теперь вынеси бутылку на улицу и поставь ее там, где она никому не мешает.

Снимай показания регулярно в одно и то же время утром, в обед и вечером. Постарайся вести журнал наблюдений.



Для шкалы разметь картонную полосу делениями через 1 см. Пронумеруй отметки от 1 до 10. Скотчем прикрепи шкалу к соломинке.

Сравни показания в разное время дня. Можешь ли ты увидеть какую-либо закономерность в температуре?

Что происходит?

Когда на улице становится теплее, вода в бутылке расширяется и ее уровень поднимается. Она ползет вверх по соломинке. Если на улице станет холоднее, вода в бутылке начнет сжиматься. Это заставит ее опуститься в соломинке, и на шкале будет более низкое показание.

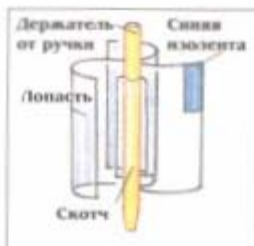
Измеритель скорости ветра

Когда на пластмассовые лопасти этого простого прибора дует ветер, они начинают вращаться. Подсчитывая количество оборотов за определенное время, ты можешь регистрировать скорость ветра. Ты увидишь, что день ото дня она меняется.



Тебе потребуются:

- Большая пластиковая бутылка
- Ножницы
- Пустой держатель от шариковой ручки
- Синяя изолента
- Прозрачный скотч
- Тонкая вязальная спица



1. Из середины пластиковой бутылки вырежи «поясок» 7,5 см в высоту. Разрежь его на три части одинакового размера.

2. Скотчем приклей пластиковые лопасти к держателю от ручки. К одной из лопастей в верхнем углу приделай кусочек синей изоленты, чтобы ее можно было видеть при вращении крыльчатки.

3. Воткни тупой конец спицы в землю. На другой конец надень держатель от ручки так, чтобы он опирался на кончик спицы.

4. Каждый день подсчитывай, сколько оборотов делает крыльчатка за определенное время, например за 30 секунд. Сравнивай результаты в течение нескольких дней.

Модель барометра

Тебе потребуются:

- Банка с широким горлом
- Воздушный шарик
- Ножницы
- Соломинка
- Круглая резинка
- Картон
- Скотч



1. Отрежь горловину шарика, а затем натянй его на банку. Туго обтяни шарик круглой резинкой, чтобы воздух не выходил.

2. Заостри соломинку, срезав один конец ее под косым углом. Затем изолентой прикрепи другой ее конец к середине «крышки» из шарика.

3. За банкой приклей скотчем кусок картона так, чтобы стрелка касалась его поверхности. В точке касания сделай отметку. Вниз и вверх от этой отметки нанеси на шкалу деления.

Воздух всегда давит на поверхность Земли, на нас с вами и на окружающие нас предметы и вещи. Это называется атмосферным давлением. Если меняются погодные условия, меняется и давление. Ты можешь сделать барометр — прибор для измерения атмосферного давления.

Что происходит?

Барометр реагирует на изменения атмосферного давления. Когда оно становится выше, воздух выталкивает шарик в банку, поэтому соломинка поднимается выше по шкале.



Когда атмосферное давление понижается, воздух изнутри банки выталкивает шарик наружу. Это приводит соломинку в движение, и она устанавливается ниже по шкале.



Движение воды в растениях

Эти опыты показывают, как вода движется по стеблям растений и как она попадает в листья. Они дают забавные результаты.



Необычные цветы

Тебе потребуются:

- Банка
- Синий пищевой краситель
- Вода
- Белые цветы, например звездика садовая



1. На дно банки налей немного воды и добавь несколько капель синего красителя. Затем поставь в банку цветы.



2. Что будет с цветами через день-другой? Что случится, если ты оставишь их на три дня?

Что происходит?

Подкрашенная вода впитывается стеблем растения и поднимается до цветка. Сначала новый оттенок появится лишь на кончиках лепестков. Через три дня почти все цветы будут «перекрашены».

Цветы с короткими стеблями окрашиваются быстрее, чем цветы с длинными, в которых воде нужно пройти более длинный путь.

После окончания опыта ты можешь оставить букет в банке: он простоят несколько дней.

Чем больше синей краски ты добавишь в воду, тем гуще будет синий цвет на лепестках.



В этом опыте более светлые цветы «пьют» синюю воду всего один день. Те цветы, что темнее, стоят в красителе три дня.

Простой опыт с сельдереем

У некоторых растений, например у сельдерея, можно довольно четко видеть каналы, по которым идет вода. Проведая этот опыт, ты увидишь их еще лучше.

Тебе потребуются:

- Банка
- Зелень сельдерея
- Вода
- Красный пищевой краситель
- Нож

Поставь в банку немного воды и добавь несколько капель пищевого красителя. Затем поставь в воду ветки сельдерея. Проверь сельдерей каждый час. На что он будет похож через некоторое время? Он изменится еще больше, если его оставить так надолго. Что произошло с зеленью?



Что происходит?

Чтобы поддерживать листья, растению нужно обеспечить водой свои листья. Через сосуды, находящиеся внутри стебля, оно вытягивает красную воду вверх. У сельдерея сосуды в стебле широкие, поэтому хорошо видно, что они, так же как и листья, стали красными.

Знаешь ли ты?

Растение с самыми большими листьями — пальма раффия. Ее листья могут достигать 20 м в длину.



Испарение воды

Всасывая воду, растения совсем не обязательно используют ее всю. Проведая этот опыт, чтобы посмотреть, что происходит с лишней водой.

Тебе потребуются:

- Растение в горшке
- Шпагат
- Большой прозрачный полиэтиленовый пакет

Не стягивай слишком туго вокруг стебля.



Что происходит?

Растения используют не всю воду, которую они берут из почвы. От лишней воды они избавляются через крошечные дырочки в листьях. В этом опыте капельки, которые выделяют листья, оседают на пакете, и их можно увидеть.

1. Накрой растение полиэтиленовым пакетом и обвяжи шпагатом вокруг стебля снизу. Поставь в солнечное место.

2. Через четыре часа потрогай пакет. Видишь крошечные капельки воды?

НАУЧНАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ

Как растения получают воду?

Большинство растений всасывают воду из почвы своими корнями, в которых есть крошечные дырочки. Вода поднимается к листьям через находящиеся в стебле сосуды, называемые ксилемами.

Вода, которая не нужна растению, испаряется через дырочки в листьях, называемые устьицами. Испарение воды дает возможность «подавать» больше воды (и питательных веществ) в листья. Ток воды в растениях называется транспирацией.



Знаешь ли ты?

Некоторые виды кактусов, например кактус сагуаро, могут увеличивать объем своих стеблей, растягиваясь как гармошка. Поэтому во время дождя они впитывают большой запас воды.

Проращивание семян

В этих опытах ты познакомишься с семенами. Ты узнаешь, как им помочь, чтобы они выросли и стали здоровыми растениями. Выращивание семян займет несколько недель. Очень интересно наблюдать, как ростки развиваются день за днем.



Знакомимся с семенами

Растения размножаются семенами. Семена бывают разных форм и размеров. Часто они находятся внутри плода или в жесткой кожуре, такой, как скорлупа или стручок.



Бобы — семена бобовых растений

Шов показывает, где боб был присоединен к растению.

Скорлупа защищает орех.



Хорошо защищает твердая оболочка.

Чтобы завягнуться, горошины спрятались в стручок.



У некоторых фруктов семена — это зернышки внутри плода. У других — косточки.



Чтобы заглянуть внутрь сухого боба, сначала замочи его в воде, чтобы он размягчился. Затем аккуратно расщепи его.

Это зародыш молодого растения



Это пищевой склад молодого растения

Проращивание семян

Тебе потребуются:

- Сухие бобы фасоли
- Прозрачная банка
- Вода
- Бумажное полотенце

1. Выстели банку внутри бумажным полотенцем и подлей туда немного воды. Положи несколько сухих бобов фасоли между стеклом и бумагой. Затем поставь банку в теплое и темное место и подожди неделю.



Бумажное полотенце

Бобы

Вода

2. Бобы должны прорасти (дать побеги и корни). Тогда они будут готовы превратиться в полностью сформировавшееся растение.

Побег



Корень

3. Примерно на неделю оставь банку на свету. Наблюдай за семенами каждый день. Что меняется?

Что происходит?

Растение постоянно растет. Его корни достигают дна, а в верхней части сначала вырастают только два небольших листочка. Они называются семядольными. Потом появляются более крупные листья.

Семядоли отбрасываются. Они больше не нужны.

Из побегов вырастают листья.

От основного корня отрастают боковые.



Опыт по выращиванию растения

Тебе потребуются:

- 3 проросших семени (см. предыдущую страницу)
- 3 пластмассовых горшка для цветов
- Садовая земля
- Карандаш
- 3 блюдца или тарелочки
- Рукави

1. Наполни три горшка сырой садовой землей. Карандашом сделай в каждом углубление в почве, чтобы поместился весь корень. Под каждый горшок подставь тарелочку.

2. Аккуратно вынь из банки бумагу с проросшими семенами (см. предыдущий опыт). Сними семена и рассадни их в отдельные горшки. Вокруг каждого растения прими почву.

3. На горшки наклейте бирки. Первый горшок поставь возле окна и поливай его каждые три дня. Второй горшок тоже поставь возле окна, но не поливай. Третий горшок поставь в темный кухонный шкаф и поливай его каждые три дня.

4. В течение трех недель каждый день измерь растения, чтобы проверить, насколько они подросли. Записывая результаты.



В горшке без влаги корни разрастутся, а рост листьев будет сдерживаться.



Если твое растение вытянется и начнет наклоняться, подвиги его к палочке, воткнутой в землю.

Что происходит?

Сначала быстрее других будет расти растение в третьем горшке. Это потому, что растение всегда тянется к свету. Но поскольку для роста ему нужен свет, а в шкафу его недостаточно, через несколько дней оно замедлит рост. Через три недели ты увидишь, что растение в горшке № 1 выросло больше всех. У него всего было в достатке: и земли, и света, и воды. Все это нужно растениям, чтобы нормально развиваться.

Знаешь ли ты?



Если семена остаются сухими, они могут не прорасти годами.

В пустыне семена могут лежать в песке, пока там не окажется достаточно влаги для их роста. После дождя в пустыне появляется много цветов.

НАУЧНАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ



Как питаются растения?

Растения обеспечивают себя пищей, используя зеленое вещество листьев, так называемый хлорофилл. Это вещество поглощает энергию солнечного света.

Энергия нужна, чтобы превращать углекислый газ и воду в нечто похожее на сахар. Углекислый газ поступает из воздуха, а вода всасывается корнями из почвы. По трубочкам в стебле сахаристая пища подается во все части растения.

Солнечный свет

Углекислый газ

Хлорофилл находится в листьях.

Здесь производится пища.

Вода всасывается корнями.



Что еще можно вырастить?

Растение можно вырастить не только из семян, но также из клубней, овощных срезов и почек на веточке. Эти опыты осуществить нетрудно, но некоторые из них потребуют нескольких недель или даже месяцев. Поэтому наберись терпения.



Вырасти свое собственное деревце

Этот опыт лучше всего начинать осенью. Собери новые, вызревшие семена деревьев, которые растут в твоей местности. Чтобы семена взошли, им нужно около двух месяцев (некоторым больше).

Тебе потребуются:

- Цветочные горшки
- Камешки
- Блюдо
- Земля
- Полиэтиленовые пакеты
- Шпатель или круглые резинки
- Семена, например: желуди, орехи, семена клена, семечки от яблок или зернышки апельсина



1. Желуди (или другие семена) замочи на ночь в теплой воде. Руками вылуши желудь из чашечки. Скорлупку оставь как есть.



2. На дно цветочного горшка положи горсть камешков. Это создаст хороший дренаж. Под горшок подставь блюдо.



3. Наполни горшок на две трети свежей дерновой или специальной питательной землей. Полей землю, чтобы она напиталась влагой. Только не переборщи, а то земля размокнет.



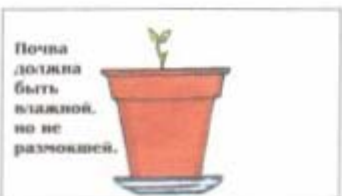
4. Посади в горшок желудь. Молодому дубку нужно много места, поэтому посади только один.



5. Присыпь желудь слоем земли толщиной примерно 1,5 см.



Накрыв пленкой, земля дольше держит влагу. Закрепи шпатель или резинкой.



Почва должна быть влажной, но не размокшей.

7. Как только появится росток, снимй полиэтиленовый пакет. Одни-два раза в неделю поливай всходы.



8. Когда придет весна, высадь маленькие деревца во дворе. Или же просто вынеси горшки на улицу на лето, а высаживать их будешь только на следующий год.



Поливай саженец часто.

9. Чтобы высадить молодое растение, вырой ямку размером чуть больше горшка. Вынь деревце из горшка вместе с землей и высадь его в ямку.

Выращивание без почвы

Луковица
амариллиса



Тебе потребуются:

- Луковица амариллиса
- Вода
- Банка с узким горлом

1. Наполни банку водой и положи луковицу сверху — так, чтобы она касалась воды. Поставь банку в теплое темное место.

Сначала
появятся
зеленые
листочки.



2. Через несколько дней из луковицы появятся корешки и побеги. Когда это произойдет, выставь банку на свет. Хорошо ли развивается растение?



Что происходит?

Луковице не нужна почва. У нее внутри есть все для того, чтобы растение начало расти. Корни растут вниз до дна банки.

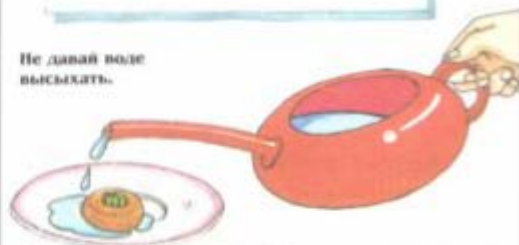
Проращивание верхушки моркови

Знаешь ли ты, что морковь можно вырастить из срезанной верхушки корнеплода? Так же как и лук, морковь запасает себе на зиму пищу, необходимую для весеннего роста.

Тебе потребуются:

- Верхушка моркови
- Блюде
- Вода

Не давай воде
высыхать.



Налей немного воды в блюдце и положи на середину срезанную верхушку от моркови. Поставь блюдце в теплое освещенное место на две-три недели. Что происходит со срезанной верхушкой?

Что происходит?

Из верхушки моркови начинают прорастать листья, и постепенно формируется настоящее растение.

Можно попробовать вырастить срезы и от других сырых корнеплодов.



Через
неделю



Через две
недели

НАУЧНАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ



Что происходит с растением зимой?

Зимой у некоторых растений надземная часть отмирает. Запас пищи они хранят под землей, в луковице. Весной растение снова начинает расти, используя запасенную пищу.

Лук — это луковичное растение. Под шелухой расположены во много слоев мясистые «листья». Это пища луковичных растений.



Раскрытие зимних почек

Естественным путем многие деревья распускаются только весной. Прдела́й этот опыт зимой, чтобы на веточках с почками распустились листья.

Тебе потребуются:

- Ножницы
- Банка
- Веточки с почками

Отрежь ножницами несколько веточек. Лучше всего удастся этот опыт с тополем, березой, ивой и багульником. Поставь веточки в воду где-нибудь в доме, в теплом месте на солнышке.

Что происходит?

В тепле растениям кажется, что пришла весна. Через несколько дней почки раскроются.



Наблюдения за животными

Эти опыты помогут тебе больше узнать о том, чем кормятся мелкие существа и как они добывают себе пищу. В зарослях травы или в богатой перегноем почве набери муравьев, мокриц и дождевых червей. Обращайся с ними бережно и, закончив опыт, обязательно отнеси их туда, где взял.



Знаешь ли ты?

Муравьи ощущают запахи при помощи маленьких усиков-щупалец на голове, так называемых сяжек. Встречаясь, два муравья трогают друг друга сяжками. Если запах у встречного собрата не тот, значит, он из чужого муравейника.

Где найти животных для опытов?



Никогда не вытягивай червей из земли за «хвост»: ты можешь их поранить. Они покрыты щетинками, чтобы крепче держаться в земле.

В летнюю пору проследи за муравьиными дорожками. На одном их конце находится какая-нибудь еда, а на другом — вход в муравейник.

Мокрицы любят сырые темные места. Поищи их под бревнами, в кучах опавших листьев и в стенах.

Дождевые черви живут под камнями, в верхнем слое почвы, часто около компостной кучи. Ночью они выползают на поверхность.

Иди по муравьиной дорожке

Муравьи живут в муравейнике огромными семьями. Если один из них найдет какую-нибудь еду, он обязательно покажет к ней дорогу своим братьям. Для этого опыта найди муравейник.

Тебе потребуются:

- Листок бумаги
- Кусочек яблока
- Земля

1. Возьми кусочек яблока и положи его на листок бумаги, рядом с муравейником. Подожди, пока какой-нибудь муравей не найдет яблоко. Вскоре все муравьи устремятся к добыче по той же самой дорожке.



Что происходит?

Когда один из муравьев находит пищу, он выделяет пахучее вещество, которое оставляет след. Другие муравьи улавливают этот запах своими сяжками. Даже после перемещения еды муравьи сначала пойдут по старому следу. До тех пор, пока не проложат новый.

2. Передвинь яблоко. Пойдут ли муравьи в новое место напрямик или как-то еще? Теперь сотри след, перемешав землю на дорожке. Муравьи станут суетиться на месте. Продолжат ли они новую дорожку?



Знаешь ли ты?

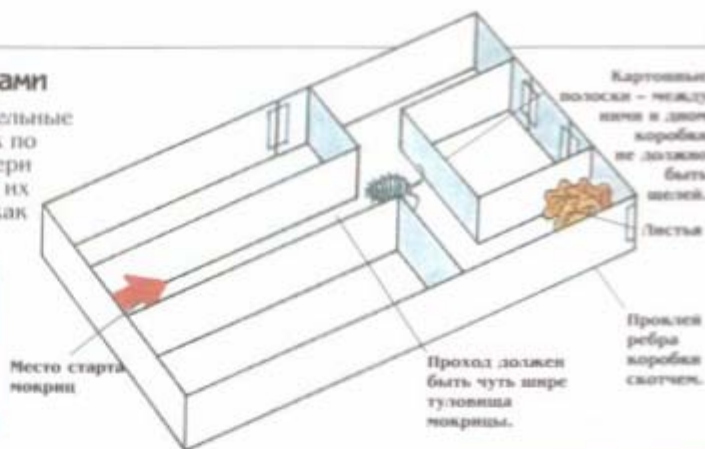
Гигантский муравей из Южной Америки может съесть больше 30 тысяч муравьев в день.

Наблюдения за мокрицами

У мокриц тоже есть чувствительные сяжки. Сделай для них манеж по нашему рисунку, а потом набери в коробочку 6 мокриц. Клади их по одной в манеж и смотри, как они будут искать дорогу.

Тебе потребуются:

- Небольшая пустая коробка из-под крупы
- Ножницы
- Скотч
- Сырые прелые листья



1. Вырежи у коробки лицевую сторону и разрежь ее на три длинные полоски. Из полосок сделай перегородки, как показано на рисунке.

2. Запускай мокриц по проходу одну за другой. Дойдя до «перекрестка», одни мокрицы будут поворачивать налево, а другие направо.

3. В правый угол коробки положи сырые листья. Теперь запусти мокриц в манеж снова. Куда пойдут мокрицы?

Что происходит?

Мокрица чувствует прелые листья при помощи сяжек. Они помогают ей определять направление к пище.

Сделай домик для червей

Чтобы посмотреть, как живут и чем питаются черви, сделай им домик по этому рисунку. Затем найди двух-трех червей и положи их туда.

Тебе потребуются:

- Коробка из-под обуви
- Скотч
- Шариковая ручка
- Ножницы
- Большая пластиковая бутылка
- Кружка песка (земли)
- Сухие листья
- 3 кружки сырой рыхлой земли
- Маленькие кубики лука и картофеля



Знаешь ли ты?

Изучать червей просто, потому что они не любят света. Почувствовав свет, они тут же уползают, пытаются снова найти темное место.

Что происходит?

Через четыре дня все слои песка и земли перемешаются. Это происходит потому, что, добывая пищу с поверхности земли, черви будут ползать вверх и вниз.

Когда закончишь этот опыт, не забудь отвести червей туда, откуда ты их взял.

1. Возьми обувную коробку и с одной стороны приделай к ней крышку так, чтобы она открывалась как дверь. В верхней части коробки ручкой проколи дырки, чтобы в домик поступал воздух.

2. Срежь верх у бутылки. Затем заполни ее рыхлой землей и песком слоями, как показано на рисунке. Накроши на поверхность картофель и лук.

3. Осторожно положи туда червяков, а потом поставь бутылку в коробку и закрой крышкой. Оставь ее на улице в сухом холодном месте на четыре дня.



Можно ли «поймать» энергию Солнца?

Энергия, которая идет от Солнца, называется солнечной энергией. Проведя эти опыты в теплый солнечный день, ты увидишь, что можно использовать солнечное тепло для подогрева воды и приготовления пищи.

Знаешь ли ты?

Солнце — это шар, который состоит из раскаленных газов. Температура в середине Солнца — 16 миллионов градусов Цельсия.

Сделай водонагреватель

Тебе понадобятся:

- Воздушный шарик
- Длинный шланг, подключенный к источнику воды

Для этого опыта лучше всего подойдет шланг черного цвета: он лучше нагревается солнечными лучами.



1. Этот опыт надо делать на улице. Разложи шланг кольцами так, чтобы он был как можно лучше освещен солнцем. Надень конец на водопроводный кран и включи воду. Когда она пойдет из другого конца, закрой воду. На конец шланга надень шарик. Оставь шланг под солнцем на полчаса.

2. Через полчаса снимь шарик и включи воду. Какая пойдет вода?



Что происходит?

Вода станет теплой, потому что, нагревшись от солнечных лучей, шланг нагрел и находившуюся в нем воду.

Сделай солнечную печьку

В этом опыте ты узнаешь, как сделать солнечную печьку, при помощи которой ты сможешь поджарить несколько ломтиков яблока или моркови. Опыт нужно делать в погожий солнечный день, потому что для приготовления пищи тебе потребуется солнечное тепло.



1. Возьми стаканчик из полистирола, выстели его внутри черной бумагой и положи туда ломтики фруктов или овощей. Плотнo закрой сверху полиэтиленовой пленкой.



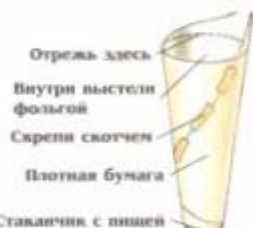
3. Стаканчик с конусом вставь во второй стаканчик и все это вложи в большую баночку. Щель между стаканчиком и баночкой забей бумагой.

Что происходит?

Солнечные лучи попадают в конусообразную печьку и, отражаясь от серебристой фольги как от зеркала, направляются на пищу. Черная бумага внутри стаканчика поглощает солнечное тепло, а полиэтиленовая пленка удерживает тепло и не дает ему уйти.

Тебе понадобятся:

- 2 стаканчика из полистирола
- Большая пластиковая баночка из-под сметаны
- Оберточная бумага
- Кухонная фольга
- Лист черной бумаги
- Большой лист плотной бумаги
- Тонкая полиэтиленовая пленка для продуктов
- Ломтики яблока или моркови
- Скотч



2. Возьми лист плотной бумаги и с одной стороны наложи на него фольгу. Оберни бумагу вокруг стаканчика, чтобы получился конус. Чтобы конус не разворачивался, скрепи его по шву скотчем, а потом срежь лишнее.

Чтобы солнечные лучи попадали в конус, его надо направлять на солнце.



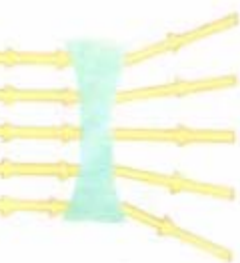
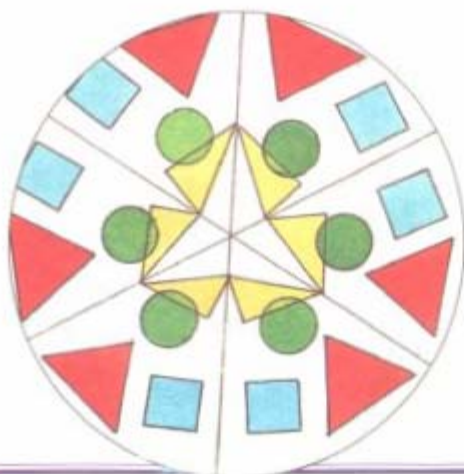
4. Свою солнечную печьку поставь под нужным углом к солнцу. Если на дворе жарко, тебе нужно будет только оставить ее на полчаса, и все само приготовится.



СВЕТ И ТЕНЬ

Как действует зеркало? Почему закат красный? Что такое затмение Солнца? Об этом ты узнаешь, когда сделаешь наши опыты. Они помогут тебе также лучше узнать, что такое свет и что такое темнота.

Например, ты сможешь узнать, как преломляется свет и как разложить его на отдельные цвета, сделав свою собственную радугу. Здесь ты также научишься делать игрушки и приборы, в которых используется свет, такие, как калейдоскоп и перископ.



Отражение света

Когда свет встречается на своем пути полированную поверхность, такую, например, как зеркало, он «отскакивает» от нее и отражается назад. Это свойство света можно использовать, чтобы получить целый ряд неожиданных и интересных эффектов.

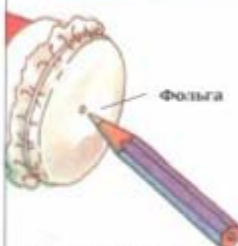


Скачущий «зайчик»

Проделай этот опыт, чтобы посмотреть, как свет отражается от зеркала.

Тебе потребуются:

- Фонарик • Кулонная фольга • Круглая резинка
- Зеркало • Мяч
- Карандаш



1. Закрой переднюю часть фонарика фольгой и карандашом проткни в фольге дырку. Положи фонарик на стол и погаси свет в комнате.

2. Возьми зеркало и поставь его так, чтобы на него падал луч света от фонарика. Неподалеку поставь мячик и посмотри, сможешь ли ты отбросить на него солнечный зайчик. Перенеси мячик в другое место и попробуй проделать это еще раз.



Вместо зеркала можно использовать фольгу или взять металлическую крышку от банки.

Солнечный зайчик



Что происходит?

Если на полированную поверхность свет падает под углом, то он всегда отражается под таким же самым углом. Меняя положение зеркала по отношению к источнику света, мы меняем угол падения света и таким образом можем направлять луч на разные объекты.



«Холодное пламя» свечи

Можно сделать занятный оптический обман при помощи куска негнущейся прозрачной пластмассы, который можно использовать в качестве зеркала и окна одновременно.

1. Поставь лист оргстекла между двумя свечами. Попроси своего друга зажечь одну из них. Подвинь другую свечу так, чтобы твой друг сквозь оргстекло видел отраженное пламя как раз на ее фитиле.
2. Теперь положи палец на фитиль незажженной свечи. Это будет выглядеть так, будто твой палец находится в пламени.
3. Измерь расстояние между каждой из свечей и куском оргстекла. Ты увидишь, что они совершенно одинаковые.

Тебе потребуются:

- кусок твердой прозрачной пластмассы (оргстекла)
- 2 небольшие свечи • Спички
- Пластилин • Линейка



Кусок оргстекла должен стоять прямо.

Прикрепи его к столу пластилином.

Что происходит?

Сквозь оргстекло ты своему другу видишь незажженную свечу и палец. Но одновременно с этим он видит свет горящей свечи, отраженный от полированной поверхности оргстекла (которая в данном случае играет роль зеркала). Поэтому с того места, откуда смотришь твой друг, представляется, что твой палец находится в середине пламени.

Отраженный свет горящей свечи.

Смотри отсюда, чтобы видеть обе свечи одновременно.



Лучи от незажженной свечи и пальца

Калейдоскоп

Калейдоскоп — игрушка, в которой при помощи зеркал получают постоянно меняющиеся узоры. По описанию, приведенному ниже, сделай зеркальную пластинку. Если у тебя есть небольшие узкие зеркала, можно использовать их.



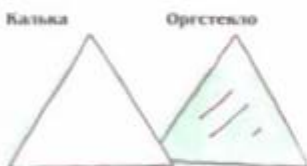
1. Разрежь зеркальную пластинку на три полоски одинаковой ширины. Затем приложи их длинными сторонами друг к другу и склей скотчем.



2. Получившуюся треугольную шахту поставь на кусок картона. Карандашом обведи ее по торцу и вырежи картонный треугольник.



3. Приклей его к торцу трубки. Когда треугольник встанет на место, карандашом проверти в центре его дырочку.



4. Теперь треугольную шахту поставь на кусок оргстекла. Обведи ее по торцу и вырежи треугольник. То же самое сделай на кальке.



5. Треугольники из оргстекла и кальки наложь один на другой и склей скотчем по двум сторонам. Между ними положи фигурки из узорчатой бумаги.



6. Заклей третью сторону «сэндвича», а затем приклей его к открытому концу шахты таким образом, чтобы калька оказалась с внешней стороны.

7. Что ты увидишь, если посмотришь в дырочку, направив на свет тот конец, где находятся разноцветные фигурки?

Что происходит?

Фигурки отражаются в зеркалах, приглядывая узорам. Поворачивая калейдоскоп, можно постоянно менять узоры.

Знаешь ли ты?

На самом деле лунный свет — это свет Солнца, который отражается от поверхности Луны.

Тебе потребуются:

- Зеркальная пластинка (продается в магазинах канцтоваров или художественных салонах) 15 x 15 см
- Кусок картона 6 x 6 см
- Калька
- Кусок тонкого оргстекла
- Яркая узорчатая бумага, из которой вырезаны фигурки различной формы
- Карандаш
- Линейка
- Ножницы
- Скотч
- Фломастеры

НАУЧНАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ



Как действуют зеркала?

Когда свет падает на зеркало, он сначала проходит через гладкий слой стекла, а затем отражается от слоя блестящего металла. Все лучи света отражаются одинаково, поэтому ты видишь отраженный образ. Неровные, шероховатые поверхности, такие, как древесина, рассеивают свет по разным направлениям.

Ползванная поверхность



Свет отражается симметрично

Шероховатая поверхность



Свет рассеивается

Разложение и смешение света

Свет кажется прозрачным, но на самом деле он состоит из разных цветов: красного, оранжевого, желтого, зеленого, голубого, синего и фиолетового. Ты можешь проделать простые опыты, позволяющие «разделить» и смешивать свет.



Разложение света

Тебе потребуются:

- Фонарик • Черная бумага, чтобы закрыть отражатель фонарика
- Ножницы • Прозрачная пластмассовая коробочка • Зеркало
- Скотч • Кусок ватмана

1. Возьми кусок черной бумаги, по центру его вырежи небольшую щель и прикрепи его к стеклу фонарика.

2. В коробочку налей воды до половины. На край коробочки под наклоном положи в воду зеркало.

3. Направь луч фонарика так, чтобы он падал на лежащее в воде зеркало. Затем поставь ватман на пути отраженного света.



Что происходит?

Свет движется по прямым линиям, которые называются лучами. Попадая в воду, лучи света замедляют движение и преломляются. У лучей разного цвета углы преломления различны. Вот почему свет разлагается на цвета радуги. Отражаясь от зеркала, лучи попадают на бумажный экран, где ты их и видишь.

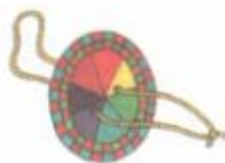


Смешивающий круг

По краю круга нарисуй квадратики.



1. Раздели картонный круг на семь секторов. Каждый сектор раскрась в один из цветов радуги.



2. На расстоянии 1 см одна от другой сделай в круге две дырочки. Продень туда шпагат длиной около 1 м. Концы свяжи в узел.



3. Взявшись за концы шпагата двумя пальцами, как показано на рисунке, закрути круг вперед или назад, чтобы веревочка завилась. Потом, растягивая руки в стороны, раскрути круг.

Тебе потребуются:

- Картонка
- Фломастеры или краски красного, оранжевого, желтого, зеленого, голубого, синего и фиолетового цветов
- Кисточка
- Карандаш
- Шпагат

Что происходит?

Когда круг начнет быстро вращаться, ты увидишь, что он стал почти белым. Разные цвета, которые видишь твои глаза, смешиваются в твоём мозгу. И мозг сообщает тебе суммарный цвет этой «смеси» — белый.





Как ты различаешь цвета?

Разные цвета, которые ты видишь, — в большинстве случаев отраженный свет. Так, красные предметы поглощают все цвета, кроме красного. Красный цвет они отражают, поэтому ты видишь их красными. Белые предметы выглядят белыми, потому что они отражают все цвета радуги. Черные предметы поглощают все цвета.

Цвета в обычном луче света



Красный.
Отражается
только
красный свет.

Зеленый.
Отражается
только
зеленый свет.

Черный.
Ничто не
отражается.

Белый.
Отражается
все.

Смешение цветов

Если смешать цвета, из которых состоит свет, то результаты получатся совсем не такие, как от смешивания красок. Чтобы посмотреть, что получится, попробуй смешать краски, а потом свет.



1. Смешай кисточкой равные количества красной и зеленой краски на листе белой бумаги. Какой цвет получится?



2. Возьми два фонарика и накрой их кусками красного и зеленого целлофана. Закрепи целлофан резинками.



3. Посвети фонариками на белую поверхность. Какой цвет ты увидишь в том месте, где красный и зеленый накладываются друг на друга?



4. Теперь смешай голубую и желтую краски, а затем голубой и желтый свет. Одинаковые получились результаты?

Что происходит со светом?

Каждая краска отражает лишь один цвет радуги: остальные цвета она поглощает. Например, красная краска отражает красный свет. При добавлении в смесь следующей краски получается цвет, все более близкий к черному, который вообще не отражает никакого света.



Красный, зеленый и голубой — основные цвета спектра. При добавлении каждого из них ты получаешь цвет, который все ближе к белому. При наложении всех трех цветов ты получишь белый свет. Вообще же, смешивая красный, зеленый и голубой свет разной интенсивности, можно получить любой цвет.

Как увидеть красное?

Тебе потребуются:

- кусок красного целлофана

На этой картинке среди разноцветных квадратиков нарисован некий предмет. Можешь ли ты его найти? А ну-ка посмотри на него снова через красный целлофан. Теперь видишь?



Что происходит?

Через красный целлофан в твоим глазам проходит только красный свет. Поэтому все квадратик, которые не отражают красного, в данном случае зеленые и голубые, выглядят более темными. Квадратики же, которые отражают красный, выглядят светлее.

Тебе потребуются:

- Красная, зеленая, голубая и желтая краски
- кисточка • белая бумага • 2 круглые резинки
- Красный, зеленый, голубой и желтый целлофан
- 2 одинаковых фонарика

Поиграй со светом

Играя с лучом фонарика, ты можешь убедиться в том, что со светом случаются какие-то странные вещи. Например, пропуская луч света через стекло или воду, можно сделать так, чтобы он отклонялся или отражался.



Знаешь ли ты?

Из-за того, что свет преломляется в воде, всегда кажется, что бассейн мельче, чем он есть на самом деле. Поэтому в воде твои ноги выглядят короче и толще.

Ломаются лучи

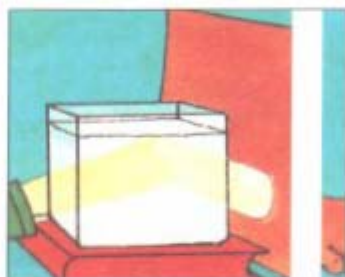
Этот опыт лучше всего делать в темноте. Так будет легче наблюдать, куда попадает луч фонарика, направленный на аквариум с водой.

Тебе потребуются:

- Прямоугольный аквариум
- Вода
- Лист бумаги
- Толстая книга
- Фонарик



1. Аквариум установи на книгу. С одной стороны подставь лист бумаги. Включи фонарик и направь его прямо на аквариум. Пучок света должен выйти с другой стороны.



2. Теперь измени угол наклона фонарика. Пучок света выйдет не прямо, а под углом, как видно на рисунке сверху.



3. Чтобы пучок света было лучше видно, подмешай в воду молока. Затем свети фонариком сквозь аквариум с водой под разными углами, чтобы понаблюдать, как пучок света меняет направление.

Что происходит?

Когда световой пучок входит в воду, он движется по прямой линии. Поверхность воды действует как зеркало и отражает свет под тем же самым углом, под которым он на нее падает.



Отклони свет

Тебе потребуются:

- Плоская бутылка
- Вода
- Молоко
- Фонарик
- Небольшой кусок картона

1. Наполни плоскую бутылку водой и добавь в нее несколько капелек молока, чтобы вода замутилась.



2. Прорежь в картонке узкую щель. Затемнив комнату, поставь картонку между фонариком и бутылкой так, чтобы на бутылку попадал узкий пучок света. Куда будет направлен выходящий пучок?

Знаешь ли ты?



Каждая частичка Солнца величиной с ноготь светит как 232 тысячи свечей.

Что происходит?

Когда свет достигает воды и входит в нее под углом, он всегда преломляется. Если после выхода из воды он снова попадает в воздушную среду, то опять преломляется, но уже в противоположную сторону. В результате он продолжает движение в том же направлении, в каком двигался прежде.

Всплывающая монета

Тебе потребуются:

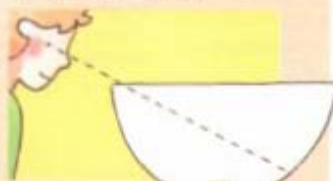
- Монета
- Большая миска
- Скотч
- Вода

1. Приклей монету скотчем ко дну миски. Смотри в миску и отходи назад до тех пор, пока монета не пропадет из поля зрения.

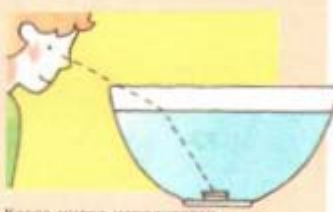


2. Стоя на месте, попроси друга налить в миску воды. Что ты видишь сейчас?

Что происходит?



Когда миска пуста, ее край закрывает от тебя монету.



Когда миска наполняется водой, лучи преломляются таким образом, что монета становится хорошо видна.

НАУЧНАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ



Что такое линза?

Линза — это кусочек стекла или прозрачного пластика, который благодаря своей форме может преломлять световые лучи.



Вогнутая линза

Вогнутая линза рассеивает световые лучи в стороны. Когда ты смотришь сквозь нее, вещи кажутся меньше.

Увеличительные стекла — это выпуклые линзы.



Выпуклая линза

Выпуклая линза собирает лучи света к центру. Когда ты приставляешь ее близко к предметам, они кажутся больше.

Льющийся свет

Тебе потребуются:

- Прозрачная пластиковая бутылка
- Ножницы с острыми концами
- Вода
- Фонарик
- Миска



1. Концом ножниц аккуратно проделай маленькую дырочку в пластмассовой бутылке. Заткни дырочку пальцем и налей в бутылку воды. Затем выключи свет в комнате.

Знаешь ли ты?

Иногда в жаркие дни людям кажется, что вдалеке они видят воду. Это обман зрения, так называемый мираж. Он происходит из-за отражения света от слоя горячего воздуха у поверхности земли.

Если у твоего фонарика есть устройство для регулирования светового пятна, то установи его так, чтобы пучок света был как можно уже.



2. Отпусти палец, и пусть вода выливается из бутылки через дырочку. Теперь посвети фонариком сначала с обратной стороны бутылки, а потом с разных ее сторон. Будет ли меняться яркость льющейся струи?



Для усиления струи сделай дырочку поближе ко дну бутылки.



Вода в миске должна начать ярко светиться.

Что происходит?

Когда посветишь фонариком на бутылку «в тыл» струе воды, та должна засветиться очень ярко. Скорее всего, она будет самым ярким, если не считать фонарика, объектом в комнате.

Это происходит из-за того, что весь свет от фонарика движется внутри изогнутой струи воды, льющейся из бутылки. По-научному это называется «полное внутреннее отражение».

Когда струя воды бьет, это значит, что часть света от фонарика отклоняется от нее в сторону. Так происходит из-за неправильно выбранного угла падения света.

Дневной свет и темнота

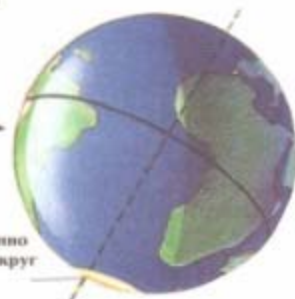
Земля постоянно вращается вокруг своей оси и поворачивается к Солнцу то одним, то другим боком. Из-за этого то одна, то другая часть земной поверхности освещается Солнцем. Наши опыты помогут тебе больше узнать о солнечном свете, лунном свете и тени. Некоторые из опытов нужно делать в затемненной комнате.

Направление
солнечных
лучей



День

Земля постоянно
вращается вокруг
своей оси.



Ночь

Сделай солнечные часы

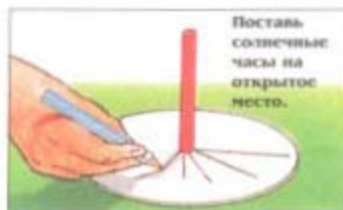
Тебе потребуются:

- Твердый картон
- Острый карандаш
- Ножницы

Так как Земля вращается вокруг своей оси, тени на ее поверхности движутся. Солнечные часы помогут тебе обнаружить, как вращается Земля. Ими даже можно будет пользоваться для определения времени, только нужно поставить их на открытое место, где весь день светит солнце.



1. Чтобы сделать циферблат, вырежи круг из твердого картона. В центре его воткни карандаш.



Поставь
солнечные
часы на
открытое
место.

2. Карандаш воткни в землю. Нанеси деления на циферблат, каждый час отмечая те места, куда падает тень от карандаша.

Что происходит?

Тень от карандаша равномерно движется по циферблату. Это говорит о том, что Земля вращается с постоянной скоростью. Утром и вечером тени бывают длинными, потому что Солнце находится низко над горизонтом. В полдень, когда Солнце стоит высоко в небе, тени короткие.



Знаешь ли ты?

Одна сторона Луны постоянно обращена к Земле. Другая сторона с Земли никогда не видна.



НАУЧНАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ



Быстро ли вращается Земля?

Земле нужно 24 часа, чтобы совершить один оборот вокруг своей оси. Скорость ее вращения на экваторе 1600 км/ч.

Вращается ли Луна?

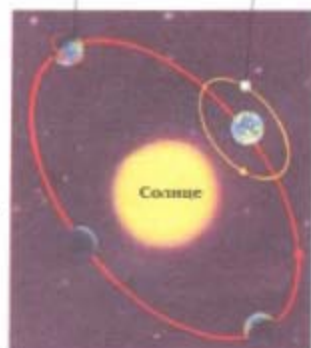
Да. Она делает полный оборот вокруг своей оси примерно за 28 суток, то есть за то же время, за которое обходит вокруг Земли. Поэтому-то мы и не видим ее «обратную» сторону.

Двигается ли Земля в пространстве?

Земля обращается по орбите вокруг Солнца. За год она совершает один оборот.

Земля
движется
вокруг Солнца.

Луна
движется
вокруг Земли.



Сделай солнечное затмение

Из-за того, что Земля движется вокруг Солнца, а Луна вокруг Земли, случается, что Луна проходит между Солнцем и Землей. Это называется солнечным затмением.

1. Поставь «Землю» и «Луну» на стол; «Луна» должна быть на расстоянии 20 см от «Земли».



2. Посвети фонариком в сторону «Луны» и «Земли» с расстояния примерно 60 см.

3. Посмотри на «Землю». Ты должен увидеть тень; она будет темнее посередине и светлее по краям.

Тебе потребуются:

- Фонарик (вместо Солнца)
- Апельсин (это будет Земля)
- Линейка
- Мандарин, примерно в 4 раза меньший, чем апельсин (Луна)

Что происходит?

Луна загорает лучи Солнца, и на поверхности Земли образуется тень. Ее диаметр в два раза больше, чем диаметр Луны. Тень эта неоднородна. В центре она темная (полная тень), а к краям постепенно светлеет (полутень).



Сделай закат сам

При восходе и заходе Солнца, когда оно низко стоит над горизонтом, небо бывает красным. Днем, когда Солнце стоит над головой, небо кажется голубым. Чтобы понять, почему небо меняет цвет, сделай этот опыт.

Тебе потребуются:

- Прозрачная стеклянная банка
- Вода
- Молоко
- Фонарик
- Чайная ложка



1. Наполни банку холодной водой. Подлей туда чайную ложку молока. Выключи в комнате свет и свети фонариком на стенку банки. Вода должна казаться голубой.



2. Теперь поставь фонарик с противоположной стороны, чтобы он светил в твою сторону. Свет от фонарика должен казаться желтым, таким же, как Солнце днем.



3. Подлей в воду две чайные ложки молока. Сперва посвети фонариком на банку «от себя». Вода будет казаться голубой. Теперь посвети фонариком с противоположной стороны. Не кажется ли тебе, что вода розовая?

Что происходит?

Молоко делает воду мутной, и большая часть света поглощается. Через мутную воду проходит только красный свет.

Подобная вещь происходит с Землей. Она окружена оболочкой из воздуха, содержащей множество крошечных и потому невидимых глазу частичек пыли и воды. Когда Солнце стоит низко в небе, его лучи проходят в атмосфере самый длинный путь, и только красные лучи преодолевают этот путь не рассеиваясь.



Сделай перископ

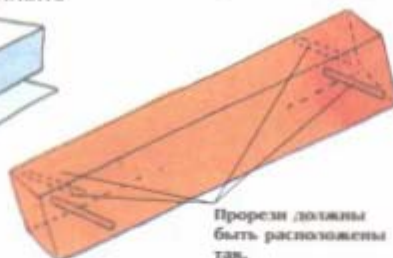
При помощи перископа, в котором применяются зеркала, можно увидеть, что происходит за высокой стеной или за углом дома. Сделай перископ довольно просто, надо только правильно поставить зеркала.

Тебе понадобятся:

- Кусок картона 60 x 45 см • Ножницы • Карандаш • Ручка
- Скотч • Клей • Зеркальная пластинка 24 x 10 см или два зеркала 10 x 12 см • Линейка

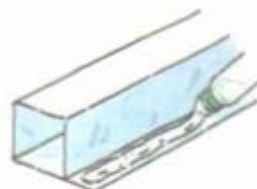


1. Кусок картона согни вдоль в трех местах так, чтобы получилась длинная, квадратная в поперечнике шахта со сторонами по 10 см в ширину и нахлестом в 5 см.

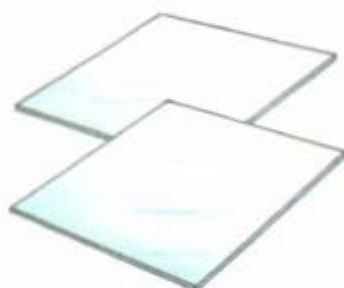


Прорези должны быть расположены так.

2. Затем сделай парные прорезы. Внимательно прочитай инструкции на с. 92, чтобы твой перископ работал хорошо.



3. Теперь склей шахту. Смажь клеем пятисантиметровый нахлест и плотно прижми его к стенке шахты, чтобы хорошо приклеился.



4. Вырежи или подбери два зеркала размером 12 x 11 см.

7. Высунь перископ над стеной и смотри в нижнее окошко. Если направить верхнее окошко не вдоль стены, а над ней, то ты сможешь увидеть, что происходит за стеной.



В одной из стенок шахты, где нет прорезей, вырежи на их уровне окошко.



5. Окошко должно быть на уровне прорезей. Вдвинь зеркала в прорезы так, чтобы блестящая сторона была видна в окошко. Скотчем хорошо прикрепи зеркала к стенкам трубочки.

В окошко видна блестящая сторона зеркала.

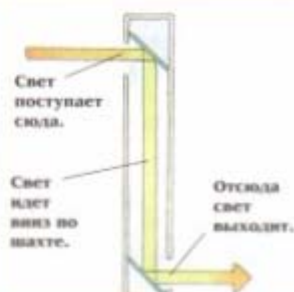


6. На противоположной стороне шахты, также на уровне прорезей, вырежи еще одно окошко. Вставь в прорезы другое зеркальце. Закрепи его скотчем.

Что происходит?

Свет от предмета, на который ты смотришь, попадает на верхнее зеркальце. Отражаясь от него, он под углом идет вниз по шахте.

Потом свет отражается от нижнего зеркала, меняет направление и выходит из окошка. Если смотреть в нижнее зеркальце, то можно увидеть картинку, на которую «снимет» окошко перископа.





ТЯНИ И ТОЛКАЙ

Знаешь ли ты, что силой своего дыхания ты можешь заставить шарик преодолеть земное притяжение или что можно перевернуть ведро воды вверх тормашками и не пролить ни капли?

Во всех этих опытах мы имеем дело с силами, с той причиной, которая толкает вещи и заставляет их двигаться или останавливает их движение. Ты также научишься делать модели, которые продемонстрируют тебе, как действуют силы.



Падение на землю

Предметы падают с высоты потому, что их влечет вниз сила, так называемая сила тяжести. Прodelав эти опыты, ты больше узнаешь о силе тяжести и о том, как вес и форма вещей влияют на падение.

Тебе потребуются:

- 5 листов бумаги одного размера и веса
- Тяжелый камень



Падение «наперегонки»

Возьми в одну руку лист бумаги, а в другую камень. Что тяжелее? Как ты думаешь, что упадет быстрее?

Скомкай листок бумаги и как можно сильнее сожми его в комок. И камень, и бумажный шарик выпусти из рук одновременно и с одной высоты. Что упадет быстрее?



Что происходит?

Бумажный комок упадет на пол так же быстро, как и камень. Это потому, что сила тяжести одинаково действует на оба предмета.

Бумажные «гонки»



1. Возьми два куска бумаги и скомкай один из них в шарик, как ты делал это в прошлом опыте.



2. Брось их одновременно с одной и той же высоты и посмотри, когда они приземлятся.



3. Прodelай это несколько раз. Не кажется ли тебе, что развернутый лист бумаги всегда достигает земли позднее?

Что происходит?

На падающие тела силу давит сжимаемый ими воздух. Это не дает им падать очень быстро. Развернутый лист падает медленнее, чем комок, потому что у него большая площадь и воздух сильнее тормозит его падение.



Воздуха много



Воздуха меньше

Фокус с бумагой

Возьми два листа бумаги и напиши на одном из них «тяжелый», а на другом «легкий». Спроси своих друзей, могут ли они, одновременно бросив оба листа с одной высоты, сделать так, чтобы «тяжелый» упал на землю первым*.



НАУЧНАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ



Что такое гравитация?

Гравитация — это свойство массивных тел притягиваться друг к другу. Все предметы испытывают гравитацию, но обычно она очень мала. Гравитация будет заметна, если хотя бы одно из тел имеет очень большую массу, например, если это будет Земля или другая планета. Тогда мы говорим, что на притягиваемые тела действует сила тяжести.

*Чтобы решить задачу, они должны будут скомкать листок бумаги, на котором написано «тяжелый», в шарик.

Опыты с парашютом

Тебе потребуются:

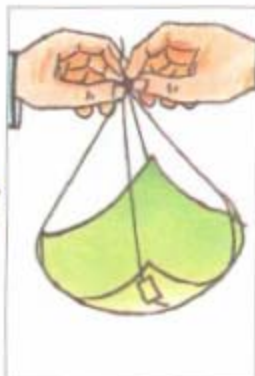
- Оберточная бумага
- Скотч
- Нитка
- Скрепки



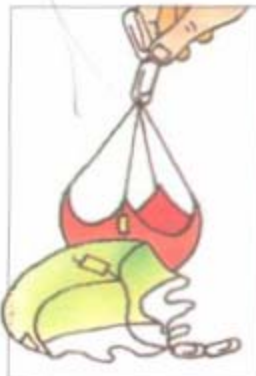
1. Чтобы сделать два парашюта разных размеров, вырежи из бумаги два квадратика — 30×30 и 20×20 см.



2. Четыре нитки по 15 см длиной прилепи скотчем к углам парашюта.



3. На каждом парашюте концы ниток свяжи вместе. Убедись, что нитки приделаны к внешним сторонам парашюта.



4. К узлам прикрепи скрепки так, чтобы под каждым парашютом был одинаковый вес.

5. Встань на стул или стол и отпусти парашюты. Как ты думаешь, одновременно ли они приземлятся? Что будет, если к ним прицепить больше скрепок?

Что происходит?

Сила тяжести тянет парашют вниз, но, когда он падает, воздух «подпирает» купол снизу и замедляет падение.



Большой парашют должен падать медленнее. Однако из-за больших размеров он может свернуться и камнем упасть на землю. Если добавить больше скрепок, парашют станет более устойчивым и будет падать ровнее.

Можно делать парашюты разных размеров. Посмотри, какой будет летать лучше.



Чтобы падение твоего парашюта было ровнее, попробуй прорезать небольшую дырочку в центре купола. Воздух будет выходить более равномерно.

Знаешь ли ты?

Парашют был изобретен в 1797 году. Изобретатель спрыгнул с воздушного шара и благодаря парашюту приземлился благополучно.

Опыты с равновесием

Если бросить какой-нибудь предмет, например линейку, то сила тяжести потянет его к земле. Если под середину линейки ты подставишь палец, сила тяжести будет действовать на обе половины одинаково и линейка придет в состояние равновесия. Прodelай эти опыты, чтобы узнать, как можно привести вещи в равновесие или вывести их из этого состояния.



Сделай мобиль

Мобили прекрасно держат равновесие, потому что сила тяжести действует в равной мере на все их части.

Тебе потребуются:

- Тростинка или тонкая палочка длиной 75 см
- Острый нож • Клей • Фольга • Пустая коробка из-под «Геркулеса» • Карандаш • Иголка • Прочная нитка • Скотч



1. Острым ножом разрежь палочку на четыре части: одну длиной 30 см и три — по 15 см.



2. Срежь одну сторону у коробки из-под «Геркулеса» — ты получишь кусок картона. На обе стороны этой картонки наклей фольгу, чтобы получились блестящие поверхности.



3. На покрытой фольгой картонке нарисуй пять звездочек одинакового размера, одну звезду побольше и молодой месяц, потом вырежи эти фигурки.



4. При помощи иголки протяни сквозь фигурки длинные нитки и свяжи концы вместе.

Как уравновесить мобиль

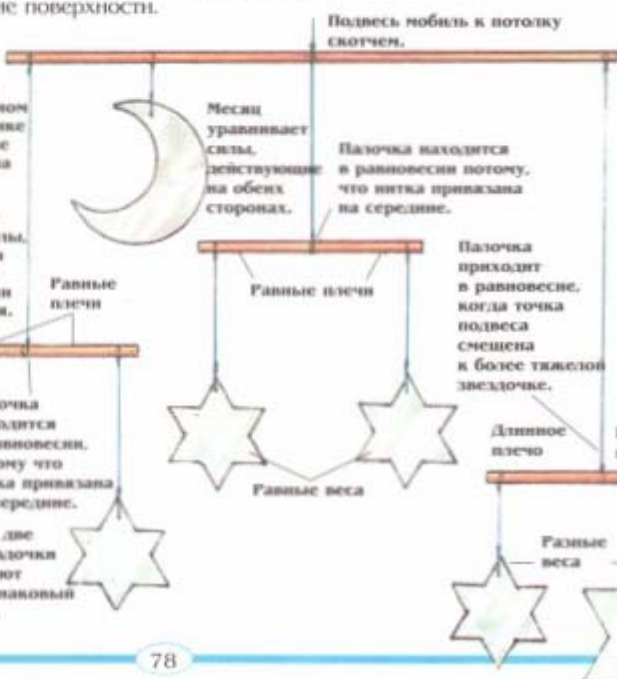
Возьми три короткие палочки и к их концам привяжи звездочки. Затем уравновесь каждую палочку-коромысло, свободно подвесив ее на нитке за середину. Если равновесия не будет, передвигай палочку в петле нитки, пока обе фигурки не встанут на один уровень. Теперь закрепи нитку на палочке узлом или тонкой полоской скотча. Эти три короткие палочки подвесь на длинную палочку, как показано на рисунке. Одним концом длинная палочка будет смотреть вверх. С этой стороны привяжи фигурку месяца и, перемещая ее по палочке туда-сюда, уравновесь мобиль*.

В мобиле, подвешенном на веревочке посередине палочки, на каждую сторону действуют равные силы, поэтому он находится в состоянии равновесия.

Равные плечи

Палочка находится в равновесии, потому что нитка привязана на середине.

Эти две звездочки имеют одинаковый вес.



Месяц уравнивает силы, действующие на обеих сторонах.

Подвесь мобиль к потолку скотчем.

Палочка находится в равновесии потому, что нитка привязана на середине.

Равные плечи

Равные веса

Палочка приходит в равновесие, когда точка подвеса смещена к более тяжелой звездочке.

Длинное плечо

Короткое плечо

Разные веса

Попугай на жердочке

Этот попугай качается взад-вперед, поддерживая равновесие на ребре небольшого кусочка картона. Сделав такую птицу сам, ты поймешь, как попугай приобрел такую способность. Сначала скопируй фигурку по шаблону на с. 93.

Тебе потребуются:

- Кусок картона 30×20 см
- Кусок картона $5 \times 2,5$ см
- Фломастеры
- Горстка скрепок

Чтобы попугай держал равновесие, центр его массы должен находиться ниже этой точки

Этот рисунок изображает попугая породы ара.

1. Скопируй попугая на картон, вырежи его и раскрась. Затем возьми небольшой кусок картона, сделай в нем прорезь и надень его на попугая. Попытайся поставить модель на краешек полки, стола или даже на свой палец. Падает, да?

2. Тогда возьми штук 25 скрепок и прикрепи к хвосту попугая. И птица придет в равновесие!

3. Добавь еще несколько скрепок. Нарушилось ли от этого равновесие?

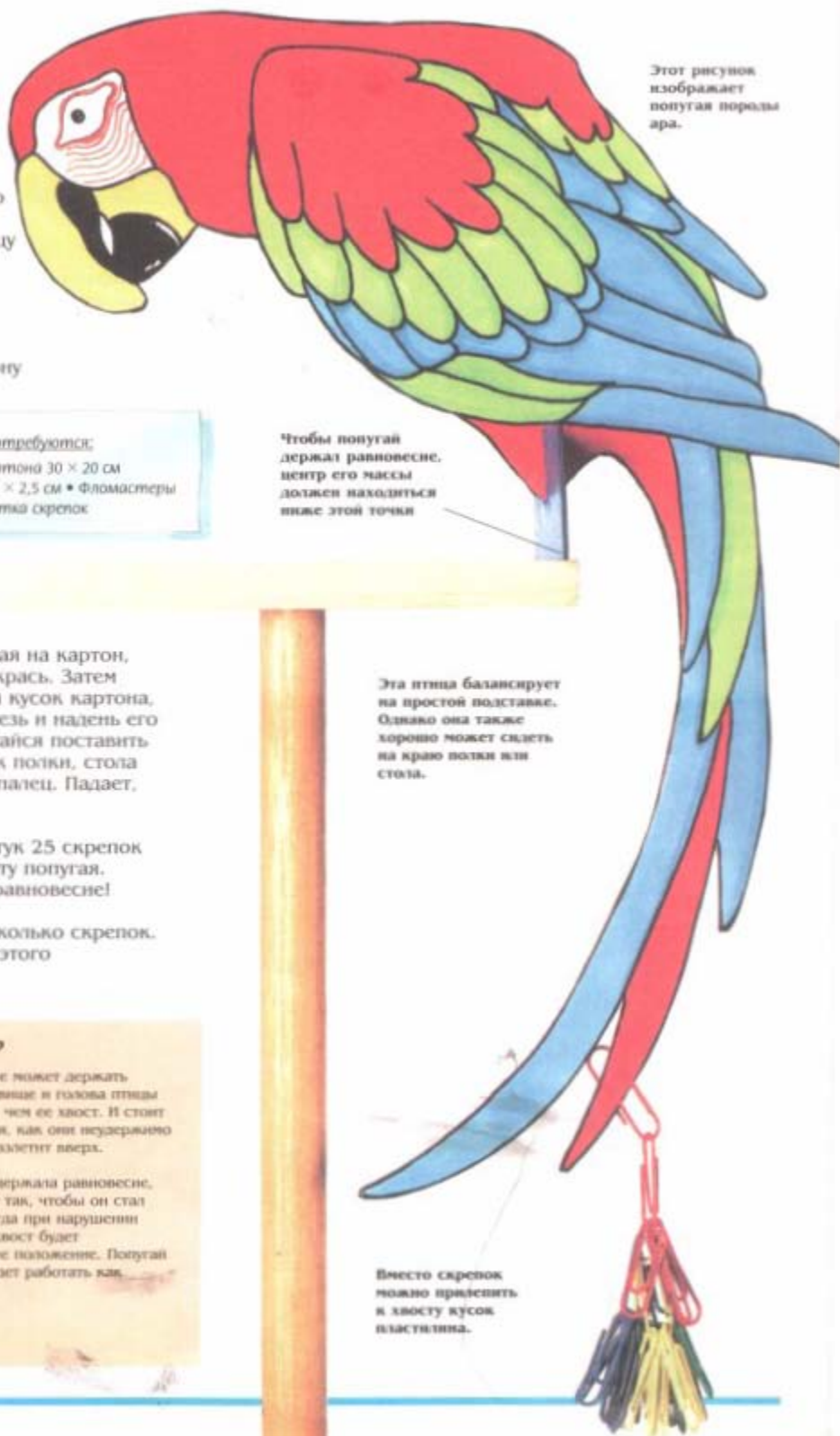
Эта птица балансирует на простой подставке. Однако она также хорошо может сидеть на краю полки или стола.

Что происходит?

Без скрепок попугай не может держать равновесие. Ведь туловище и голова птицы весят гораздо больше, чем ее хвост. И стоит попугаю чуть качнуться, как он неудержимо потянет вниз, а хвост взлетит вверх.

Чтобы птица хорошо держала равновесие, нужно нагрузить хвост так, чтобы он стал тяжелее туловища. Тогда при нарушении равновесия тяжелый хвост будет возвращаться в нижнее положение. Попугай с тяжелым хвостом будет работать как ванька-встанька!

Вместо скрепок можно прицепить к хвосту кусок пластилина.



Опыты с плавучестью

Некоторые предметы, например камни, всегда тонут. Это потому, что при сравнительно небольших размерах камни имеют большую массу. Масса тел по отношению к его объему называется плотностью. Прodelай опыты, которые описаны на следующих двух страницах, чтобы побольше узнать о способности вещей плавать и тонуть и о плотности.



Утопи апельсин

Тебе потребуются:

- Апельсин
- Миска с водой

Целый апельсин положи в миску с водой. Он будет плавать. Теперь попроси своих друзей, чтобы они попытались его утопить. Скорее всего, это им не удастся. Очисти апельсин и положи его в воду без кожуры. Что произойдет на этот раз? Плавает ли он теперь?



Знаешь ли ты?

Суда делают из металла, и они очень тяжелые, но благодаря своей форме вытесняют большую массу воды. Вода в свою очередь давит на дно судна, и этой силы достаточно, чтобы оно держалось на плаву.



Что происходит?

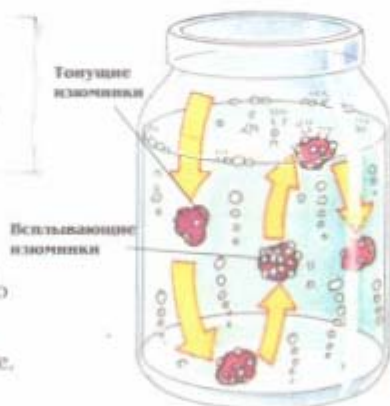
Очищенный апельсин тонет. В апельсиновой кожуре есть много пузырьков воздуха. Они делают неочищенный апельсин легче, поэтому он плавает. Без кожуры апельсин тонет, потому что тяжелее воды, которую вытесняет.

Подними изюминки

Тебе потребуются:

- Баночка
- Прозрачный шипучий напиток
- Изюм

Налей в банку шипучий напиток, из которого выходят пузырьки, а затем брось туда горсть обычного изюма. Понаблюдай несколько минут. Все ли изюминки остаются в покое, когда они погружены в жидкость?



Что происходит?

Сначала изюм тонет. Затем пузырьки газа прилипают к его кожуре, и покрытые пузырьками изюминки всплывают, потому что их плотность становится меньше плотности напитка.

На поверхности пузырьки лопаются. Из-за этого плотность изюминки увеличивается, и они снова тонут.

НАУЧНАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ



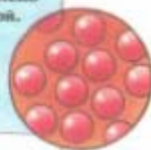
Почему у одних вещей плотность выше, чем у других?

У материалов с низкой плотностью, например у пробки, между отдельными молекулами остается много свободного пространства. В материалах, у которых плотность высокая (например, в железе), молекулы сидят близко друг к другу. Если ты положишь в воду кусок пробки и кусок железа одинакового размера, то пробка будет плавать, а железо утонет.



Низкая плотность. Молекулы далеко одна от другой.

Высокая плотность. Молекулы близко друг к другу.



Яйцо на плаву

Если опустить яйцо в воду, то оно утонет. Это потому, что яйцо плотнее воды. Но есть способ, позволяющий заставить яйцо плавать. Для этого можно увеличить плотность воды.

Тебе потребуются:

- Стекло́нная кружка с водой
- Яйцо
- Со́ль
- Столо́вая ложка
- Ручка с несмываемыми чернилами



1. Осторожно опусти яйцо в кружку с водой. Оно утонет, потому что плотнее воды. Вынь его.



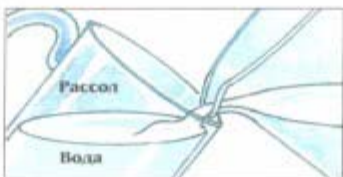
2. Добавь в воду 10 столовых ложек соли и мешай, пока соль не растворится. Смесь соли и воды называется рассолом.



3. Положи в рассол яйцо. На этот раз оно должно плавать, потому что от соли вода стала более плотной, чем яйцо.



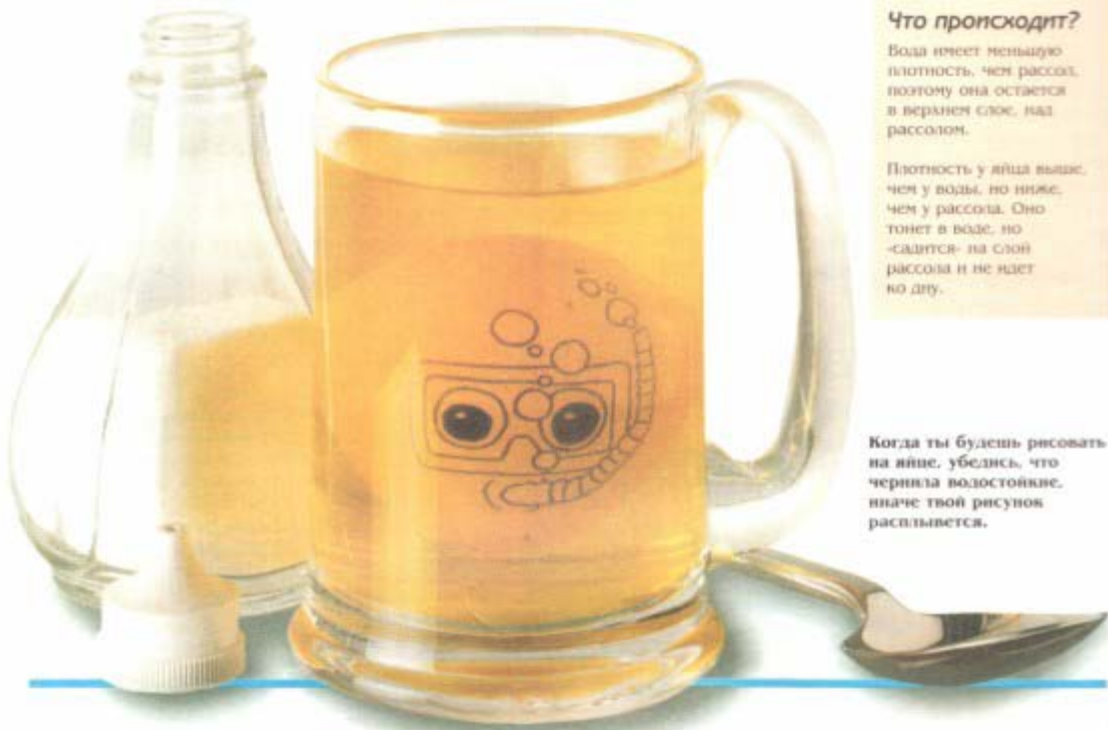
4. На самой верхней точке яйца сделай метку. Вынь яйцо и вытри его. К низу от метки нарисуй рожицу.



5. Вылей половину рассола из кружки. Медленно наклони ее, а затем осторожно налей поверх рассола холодной воды.



6. Когда кружка наполнится, аккуратно опусти туда яйцо. Оно начнет тонуть. Достигнет ли оно дна?



Что происходит?

Вода имеет меньшую плотность, чем рассол, поэтому она остается в верхнем слое, над рассолом.

Плотность у яйца выше, чем у воды, но ниже, чем у рассола. Оно тонет в воде, но «садится» на слой рассола и не идет ко дну.

Когда ты будешь рисовать на яйце, убедись, что чернила водостойкие, иначе твой рисунок расплывется.

Фокусы с воздухом

Воздух давит на тебя постоянно, хотя ты этого и не чувствуешь. Фокусы и опыты на этих двух страницах показывают, как действует давление воздуха и что происходит, когда он движется с разными скоростями. Некоторые результаты покажутся тебе удивительными.



Волшебная воронка

Тебе потребуются:

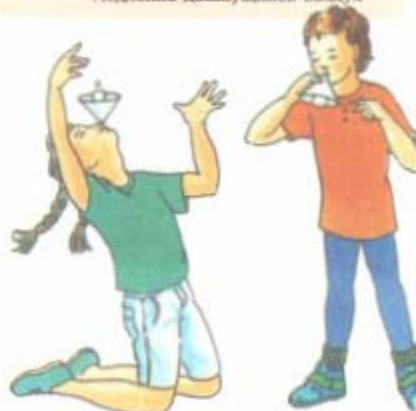
- Шарик для настольного тенниса
- Кружок из тонкого картона диаметром 19 см
 - Соломинка
 - Клей • Скотч
 - Ножницы

Что происходит?

Воздух, который ты выдуваешь, движется быстрее, чем воздух с наружной стороны шарика. Но воздух, движущийся с большей скоростью, оказывает меньшее давление на шарик, чем воздух, медленно движущийся под шариком. Поэтому воздух на широком конце воронки поднимает шарик, и тот остается в воронке «в подвешенном состоянии».



Срежь близко к верхушке.



1. Кружок картона разрежь по радиусу от края до центра. Сверни конус и закрепи его скотчем внутри и снаружи.

2. У конуса срежь кончик. Отрежь кусочек соломинки длиной 4 см и воткни его в дырочку так, чтобы она только вошла в конус. Прикрепи ее скотчем.

3. Положи в воронку теннисный шарик. Направив воронку раструбом вверх, сильно дуй в соломинку. Продолжая дуть, поворачивай воронку винт. Что происходит с шариком?

Погружение бумаги

Тебе потребуются:

- Стакан • Миска с водой
- Лист бумаги

Сомни бумагу в комок и положи ее в стакан, плотно прижав ко дну. Погрузи стакан вертикально вниз на дно миски с водой. Что будет с бумагой? Где будет уровень воды в стакане?



Что происходит?

Вода может попасть в стакан, только если воздух находящийся в нем выйдет. Однако воздух сопротивляется сжатию, и вода не может сдвинуть его так сильно, чтобы ее уровень достиг бумаги. Из-за этого бумага остается сухой.

«Сварка» под давлением

В этом опыте воздух внутри стаканчика давит с меньшей силой, чем воздух снаружи давит вовнутрь. Прodelай его, чтобы посмотреть, что произойдет.

Тебе потребуются:

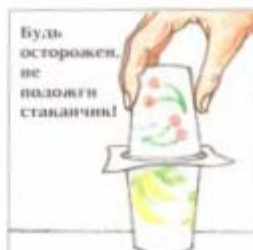
- Два одинаковых стаканчика из-под йогурта с плоскими ободками
- Вода
- Маленькая свечка
- Спички
- Ножницы
- Промокашка 10 × 10 см



Просунь руку в стаканчик, чтобы зажечь свечку.



Наложь так, чтобы края точно совпали.

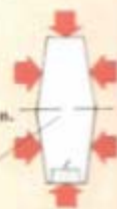


Будь осторожен, не положи стаканчик!

Что происходит?

Когда свеча горит, она выжигает находящийся в стаканчиках воздух. Это значит, что там становится меньше воздуха. Воздух снаружи давит на стаканчики и крепко прижимает их друг к другу.

Воздух давит на стенки стаканчиков.
Внутри меньше воздуха



1. В середине промокاشки вырежи дырку диаметром 1,5 см. Затем хорошенько намочи промокашку. В стаканчик из-под йогурта поставь небольшую свечку и зажги фитиль.

2. Накрой стаканчик промокашкой. Потом возьми второй стаканчик, переверни его вверх ногами и поставь на первый так, чтобы их ободки точно совпали.

3. Подожди, пока пламя не погаснет (20 секунд). Снова проверь, хорошо ли совмещены ободки стаканчиков. Если да, то что случится, когда ты поднимешь верхний стаканчик?

«Дырявая» баночка

Тебе потребуются:

- Баночка из пластмассы с плотно закрывающейся крышкой
- Шариковая ручка
- Скотч
- Вода



Держи осторожно, не сожмись.



Это фокус с «дырявой» баночкой. Можешь ли ты остановить течь, не затыкая дырку?

1. Ручкой проделай дырки в дне и в крышке баночки. Залепи обе дырки скотчем.

2. Наполни баночку водой и накрой крышкой. Аккуратно сними скотч с доньшка. Выходит ли вода?

3. Сними скотч с крышки. Что произошло? Теперь попробуй пальцем закрывать и открывать дырку в крышке.

Знаешь ли ты?

Все эти опыты невозможно осуществить в открытом космосе, потому что там нет воздуха.

Что происходит?

Когда дырка в крышке закрыта, воздух под баночкой давит вверх сильнее, чем вода в ней давит вниз. Поэтому вода не выливается.

Когда ты открываешь дырку в крышке, давление воздуха на воду в баночке сверху становится равным давлению снизу. Поэтому вода свободно вытекает из любого отверстия.



Как использовать давление

Давление движущегося воздуха или льющейся воды можно использовать, заставив их работать и даже производить электричество. Чтобы больше узнать о силе воды и воздуха, сделай опыты, описанные на этих двух страницах.



Опыт со струйками воды

Тебе потребуются:

- Пустая пластиковая бутылка
- Карандаш
- Ножницы
- Скотч



1. В стенке бутылки без крышки сделай три дырочки, одну над другой. Сделай это карандашом или концом ножниц.



2. Запни дырки скотчем. Наполни бутылку водой. Затем быстро снимй скотч. Смотри, как из дырочек потекут струйки воды. Какая струя «бьет» дальше?



Что происходит?

Струя, которая вытекает из самой нижней дырочки, будет самой сильной, потому что над ней находится самый толстый слой воды. На среднюю, а тем более на верхнюю дырочку вода давит меньше.

Сделай водяное колесо

Тебе потребуются:

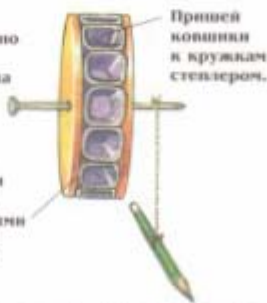
- Два кружка из картона по 20 см в диаметре
- Две прокладки для упаковки яиц
- Водостойкая краска или лак
- Кисточка
- Ножницы
- Степлер
- Гвозди 15 см длиной
- Вербочка
- Карандаш
- Линейка
- Проволока



1. В центре каждого из двух картонных кружков сделай по небольшой дырочке. Разрежь две яичные прокладки на 12 маленьких ковшиков. Раскрась их или покрой лаком, чтобы сделать водостойкими.

Аккуратно надень колесо на гвоздь.

Ковшики смотрят открытыми концами наружу.



Пришей ковшики к кружкам степлером.

2. Пришей ковшики скобками к картонным кружкам и в центры кружков воткни гвоздь. К одному концу гвоздя привяжи карандаш на крепкой ниточке.



Чтобы приделать проволоку, сделай петлю на обоих концах.

Открывая и закрывая воду, наблюдай, как будет меняться скорость вращения колеса.

3. При помощи проволоки подвесь колесо на линейке или на дощечке. Поставь его под водопроводный кран и открой воду. Что твоё водяное колесо будет делать с карандашом?

Шарик-ракета

Проделай этот опыт, чтобы убедиться, что струя воздуха, вырывающаяся из воздушного шарика, может заставить его лететь вперед как ракета.



1. Продень нитку в соломинку и привяжи ее между двумя стульями, хорошенько натянув.

Тебе потребуются:

- Суровая нитка или леска
- Два стула
- Соломинка
- Длинный воздушный шарик
- Скотч
- Бельевая прищепка



Прикрепи свободно.

2. Надуй длинный шарик и зажми его прищепкой, чтобы воздух не вышел. Скотчем прикрепи шарик к соломинке.

В полете шарик будет издавать забавное шипение. Это звук вырывающегося наружу воздуха.

3. Отведи шарик с соломинкой назад, к концу нитки. Потом сними прищепку. Куда полетит шарик?

Что происходит?

Когда ты снимаешь прищепку, воздух, заключенный в шарике, с силой вырывается и заставляет шарик двигаться вперед. Ученые называют такой тип движения реактивным. Воздух, выходящий из шарика в одном направлении, обеспечивает движение самого шарика в противоположном направлении.

Знаешь ли ты?

Ракеты и реактивные самолеты действуют так же, как и твой шарик-«ракета». Из задней части такого летательного аппарата вырываются горячие газы и толкают его вперед.



Простая вертушка

Вот как сделать простую вертушку. Ветродвигатели работают подобно водяным колесам, но для своего вращения они используют силу ветра.



1. На квадратном листе бумаги прочерти диагонали. Затем сделай по ним разрезы, немного не доходящие до центра.



2. На каждом углу сделай метки, как показано на рисунке. Уголки с метками согни к центру и в середине надень их на булавку.

Тебе потребуются:

- Плотная бумага 20 x 20 см
- Длинная булавка
- Шайбочка
- Палочка
- Ножницы

Что происходит?

Когда ты дуешь на вертушку, воздух давит на лопасти и заставляет их вращаться.



3. Надень на булавку шайбочку и затем воткни булавку в палочку. Что будет, если дунуть на вертушку?

Знаешь ли ты?

Большие ветряные двигатели используются для производства электричества. На некоторых «ветряных фермах» работают сотни ветряных турбин. «Ветряные фермы» нужно строить на открытых пространствах, там, где постоянно дуют ветры.



Опыты с полетами

Ты когда-нибудь интересовался, как летают самолеты? Сделай модели, описанные на этих двух страницах, и поэкспериментируй с ними, чтобы узнать, как самолеты взлетают, что держит их в воздухе и как управлять их движением.

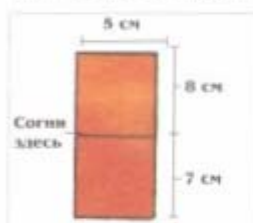


Сделай модель крыла

Самолет держится в воздухе благодаря форме своих крыльев. Сделай модель крыла, чтобы понять, как оно поднимает самолет в воздух.

Тебе потребуются:

- Плотная бумага 15 × 5 см
- Карандаш или ручка
- Скотч
- Нитка длиной 40 см
- Иголка



1. Согни плотную бумагу по длине на расстоянии 8 см от края. Затем снова разогни.



2. Длинный конец обогни вокруг карандаша или ручки, чтобы сделать в передней части крыла выпуклость.



3. Скотчем склей края бумаги так, чтобы верхняя часть была выпуклой, а низ — плоским.



4. Отступив от стига примерно на одну треть ширины крыла, продень в него нитку.

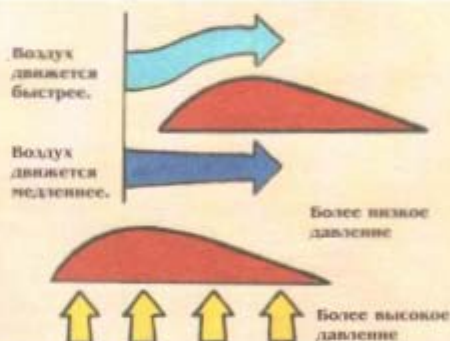


5. Крепко натянув нитку по вертикали, дуй на выпуклый край крыла.

Что происходит?

Крыло будет подниматься вверх по нитке. Это происходит потому, что поток воздуха, обтекающий крыло сверху, движется быстрее и проходит большее расстояние, чем воздух, обтекающий нижнюю поверхность. Поэтому верхний поток меньше давит на крыло.

Чем больше давление воздуха снизу превышает давление сверху, тем сильнее выталкивается вверх крыло. Так создается подъемная сила. Это основная сила, которая поддерживает самолет в воздухе.



НАУЧНАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ

Как взлетает самолет?

Тяга двигателя толкает самолет вперед. Когда он движется, воздух обтекает крылья и создает подъемную силу. Чем больше скорость, тем больше подъемная сила. Когда подъемная сила становится больше силы тяжести, самолет взлетает. Однако скорость самолета ограничивается лобовым сопротивлением воздуха, которое двигатели должны постоянно преодолевать.

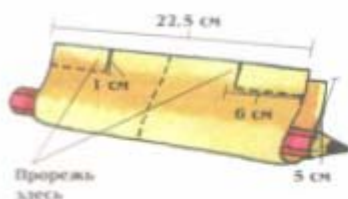


Сделай планер

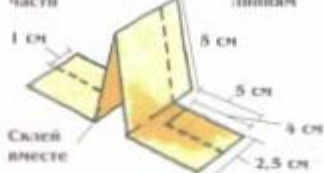
У планера есть крылья и хвост, как у самолета. На крыльях и на хвосте у него есть по паре закрылков для управления полетом.

Тебе потребуются:

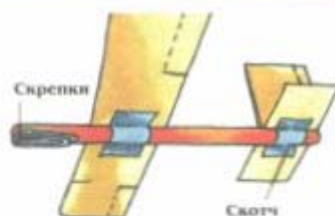
- Плотная бумага 22,5 × 15 и 20 × 3,5 см
- Соломинка • Скотч • Ножницы • Скрепка
- Клей • Карандаш



Сделай разрезы здесь и на противоположной части



Согни по пунктирным линиям

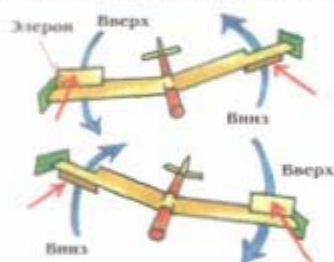


1. Согни большой кусок бумаги вдоль, отступив на 6 см от края по ширине, и в место сгиба вставь карандаш. Склеив края по длине. У задней кромки крыла сделай разрезы по 1 см, как показано на рисунке.

2. Вырежи и согни второй кусок бумаги, как показано на рисунке сверху. Средняя часть должна выступать на 1 см назад: это будет руль поворота.

3. Скотчем прикрепи крылья и хвост к соломинке. На переднюю часть соломинки надень скрепку и испытай свой планер. Чтобы планер летал ровно и устойчиво, нужно увеличить число скрепок на носу.

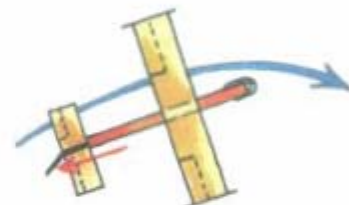
Как управлять полетом планера



Крылья придают планеру поперечную устойчивость. Поднимая и опуская элероны на задней кромке крыла, можно наклонить аппарат в воздухе на правый или на левый борт.

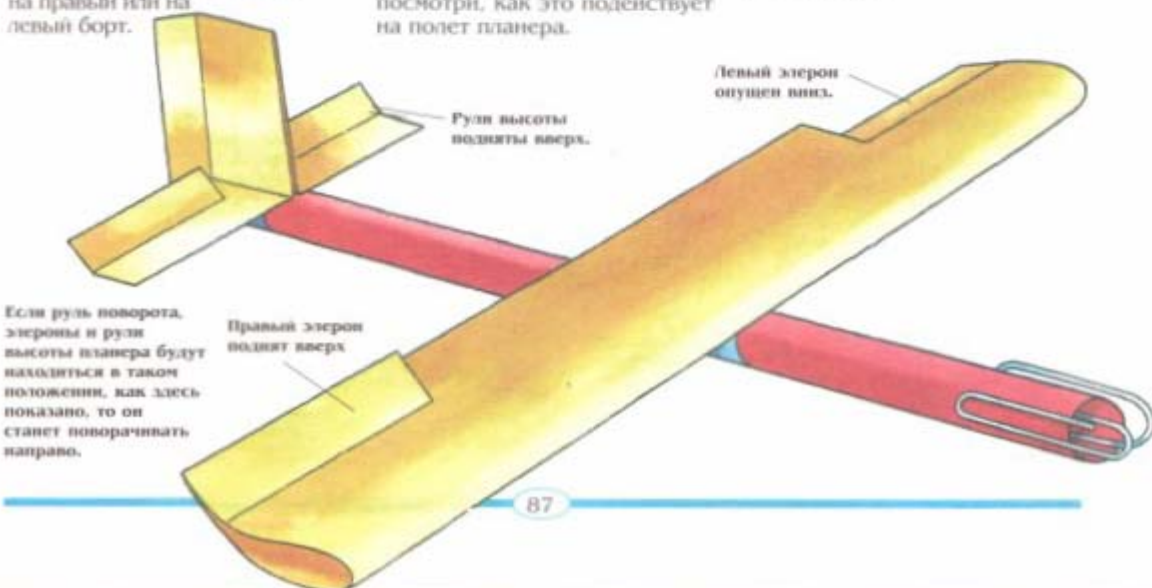


Шитки на задних крыльях называются рулями высоты. Ими можно управлять движением вверх или вниз. Изменяя их положение, посмотри, как это подействует на полет планера.



Здесь руль поворота повернут направо, поэтому весь планер повернется направо.

Управляя рулем поворота, элеронами и рулями высоты, можно заставить планер поворачивать либо направо, либо налево.



Если руль поворота, элероны и руль высоты планера будут находиться в таком положении, как здесь показано, то он станет поворачивать направо.

Повороты и вращение

Движущиеся объекты всегда движутся по прямой линии до тех пор, пока какие-либо силы не заставят их изменить направление. Если ты силой заставишь что-то поворачивать или быстро вращаться, то это может привести к неожиданным результатам. Прodelай опыты на этих двух страницах, чтобы самому увидеть некоторые из этих эффектов.



Знаешь ли ты?

При катании на аттракционах используется центробежная сила вращающихся объектов. Она может делать невероятные вещи.

Покрути ведро

Тебе потребуются:

- Пластмассовое ведро
- Вода

Налей полведерка воды. Выйди на улицу и попробуй вращать его в вертикальной плоскости как можно быстрее. Будет ли вода из ведерка?



Что происходит?

Когда ты крутишь ведро, ты силой заставляешь его двигаться «по орбите», т.е. постоянно изменять направление. В то же время вода внутри по-прежнему стремится двигаться по прямой линии. Вода прижимается к стенкам и дну ведерка и не может вылиться.

Будь осторожен. Если скорость вращения недостаточна, вода прольется.



Ластик перетягивает камни

Можно ли карандашным ластиком поднять баночку с камнями? Чтобы выяснить это, прodelай опыт.

1. Возьми баночку от йогурта и шариковой ручкой прodelай две дырочки на противоположных сторонах в верхней ее части. Продень в дырочки бечевку, чтобы получилась ручка. К ручке привяжи другой кусок бечевки длиной 40 см и продень эту бечевку в держатель от шариковой ручки.

2. Шилом или буравчиком прodelай дырку в ластике (можно попросить взрослых помочь в этом). Пропусти конец бечевки в дырку и крепко завяжи.

3. Насыпь в баночку камней и поставь ее на стол. Держась за держатель шариковой ручки, начинай вращать ластик по кругу, как будто он едет на карусели. Что произойдет с камнями?

Тебе потребуются:

- Пустой держатель от шариковой ручки
- Шариковая ручка
- Шило или буравчик
- Ластик
- Баночка из-под йогурта
- Бечевка
- Камешки

Крепко привяжи бечевку

Ластик

Раскручивай при помощи держателя, чтобы создать сильное вращение.

Если баночка не будет подниматься, попробуй вынуть немного камней.



Что происходит?

Вращающийся ластик стремится улететь от держателя, но груз из камней не дает ему этого сделать. Поэтому он движется по кругу. Чем быстрее ты будешь крутить держатель, тем быстрее будет вращаться ластик. Если раскрутить достаточно сильно, «тяга» ластика преодолит вес груза и поднимет баночку.

При вращении ластик пытается оторваться от бечевки и вытягивает ее из держателя.



Центробежная сила ластика сильнее, чем сила тяжести камней.

Сделай выжималку для белья

Тебе потребуются:

- Пластиковая бутылка
- Карандаш
- Катушка
- Ножницы
- Бечевка

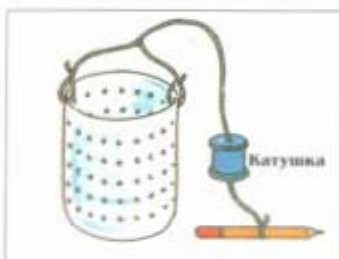
Выжималка (центрифуга) состоит из вращающегося барабана с дырочками в стенках, через которые из мокрых вещей удаляется вода. Пользуясь нашими пояснениями, сделай мини-центрифугу. Делая этот опыт, ты нальешь воды в квартире, так что лучше выйти во двор.



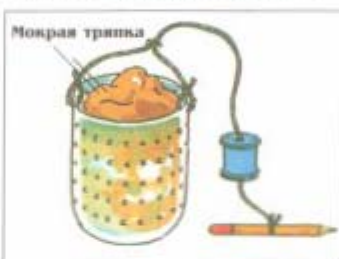
1. Возьми ножницы и срежь верхнюю часть бутылки, как это показано на рисунке. Аккуратно режь по кругу, чтобы из нижней части бутылки получился барабан.



2. В верхней части барабана прорежь две дырки. Привяжи к ним кусок бечевки, чтобы получилась ручка. К ручке привяжи еще один кусок бечевки.



3. Нанижи на бечевку пустую катушку, а затем к концу бечевки привяжи длинный карандаш, как показано на рисунке.



4. Положи мокрые тряпки или бумажные салфетки в центрифугу и слегка их прижми. Но не набивай сильно.

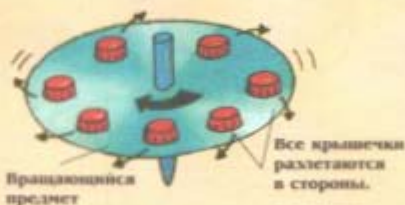


5. Держа катушку в одной руке, второй как можно быстрее крути карандаш.

Что происходит?

Все, что находится на поверхности вращающегося предмета, стремится оторваться и улететь. Это стремление называется центробежной силой. Когда твоя центрифуга вращается, вода из «белья» уходит через дырочки в стенках.

Центробежная сила используется в стиральных машинах, чтобы отжать воду из белья. Белье находится в металлическом барабане с отверстиями в стенках. После того как белье выстирано, барабан резко набирает обороты. Белье прижимается к стенкам барабана, и почти вся вода удаляется. После такого отжима белье быстро сохнет.



Знаешь ли ты?

Спутники удерживаются в космосе благодаря тому, что при вращении по орбите их центробежная сила уравновешивает земное притяжение. Если их движение замедляется, они падают на Землю.



«Вперед!» и «Стоп!»

Бывает трудно стронуть предмет с места и даже еще трудней заставить его остановиться. Все подвижные тела стремятся оставаться в покое, а те, что уже движутся, стремятся продолжать движение. Это свойство тел называется инерцией. Оно обнаруживается в опытах на этой странице.



Фокус с падающим апельсином

Тебе потребуются:

- Апельсин
- Открытка
- Спичечный коробок
- Кружка

Положи открытку на ободок кружки. Затем поставь спичечный коробок на середину открытки, а на нем осторожно установи апельсин. Когда все будет готово, резко выдерни открытку. Что произойдет с апельсином?



Знаешь ли ты?

Когда автомобиль резко затормозит или ударится о препятствие, то люди внутри (если они не надели ремни безопасности) по инерции будут продолжать движение вперед и могут пробить головой лобовое стекло.



Что происходит?

Массивные тела, в данном случае апельсин, обладают большей инерцией, чем легкие (здесь открытка и спичечный коробок). Инерция не дает апельсину быстро сместиться в сторону, поэтому он падает в кружку.

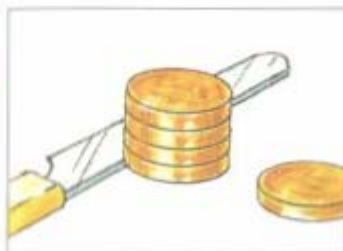
Загадка монет

Тебе потребуются:

- Пять одинаковых монет
- Нож



1. Сложив пять монет в ровный столбик, попроси приятеля вытащить самую нижнюю монету так, чтобы не затронуть остальных. Скорее всего, у него ничего не выйдет.



2. Теперь ты сам тупой стороной ножа резко ударь по нижней монете. Что случится с монетой, по которой ты ударил? Что произойдет с другими монетами?

Что происходит?

Столбик монет массивен, поэтому он обладает большой инерцией и остается на месте, когда ты вышибаешь нижнюю монету. Сама по себе нижняя монета легкая, и инерция у нее небольшая. Если по ней ударить, она легко выскочит.

Фокусники любят показывать этот фокус с вышибанием пенни.

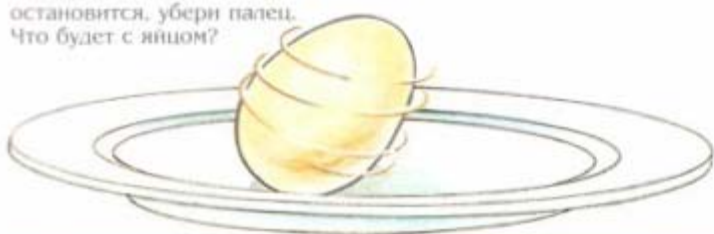


Останови яйцо

Крути на тарелке сырое яйцо, и пусть оно вращается. Затем останови его, легонько дотронувшись до него пальцем. Как только оно остановится, убери палец. Что будет с яйцом?

Тебе потребуются:

- Сырое яйцо
- Тарелка



Что происходит?

Когда ты дотрагиваешься пальцем до яйца, ты останавливаешь твердую скорлупу, но жидкий белок и желток продолжают вращаться по инерции. Когда ты отпускаешь палец, движущаяся под скорлупой масса заставляет яйцо снова начать вращение.

Если яйцо сварено вкрутую, оно не возобновит вращения. Ведь оно твердое внутри и поэтому остановилось целиком.



Как работают тормоза

Когда две соприкасающиеся поверхности движутся, они трутся одна о другую. Это называется трением. Гладкие поверхности скользят одна по другой, и трение между ними меньше. Прodelай этот опыт и посмотри, как можно использовать трение, чтобы замедлять движение тел.

Тебе потребуются:

- Спичечный коробок
- Спичка
- Игла
- Нитка



1. Вставь в ящикек от коробка спичку, обрезанную так, чтобы концы ее упирались в боковые стенки (см. рис.).



2. При помощи иглы продень нитку так, чтобы она прошла через середину торцевых стенок и легла поверх спички.



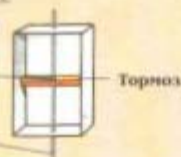
Можешь декорировать коробок под наука.

3. Надень ободку коробку. Натяни нитку, потом ослабь.

Что происходит?

Когда нитка натянута туго, она давит на спичку и трется об нее. Это действует как тормоз. Когда нитка ослаблена, коробок «подскочит» вперед.

Здесь создается сильное трение. Натянутая нитка



Тормоз

НАУЧНАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ



Почему когда человек кружится, он испытывает головокружение?

Если ты кружишься на месте, а потом внезапно остановишься, у тебя закружится голова. Это из-за инерции. Во внутреннем ухе есть три трубочки, наполненные жидкостью. Когда ты кружишься, жидкость в ушах тоже вращается вместе с твоим телом. При внезапной остановке жидкость продолжает двигаться. Поэтому твой мозг думает, что тело еще кружится, и ты чувствуешь головокружение.



Трубочки в ушах, наполненные жидкостью.



Зачем нужна смазка

Трущиеся поверхности будут работать лучше, если их смазать маслом. Сделай опыт, чтобы убедиться в этом.

Тебе потребуются:

- Пластмассовый поднос
- Растительное масло
- Крышечка от бутылки

1. Большим и указательным пальцами шелкни по крышечке от бутылки так, чтобы она заскользила по подносу. Где она остановится?

2. Смажь поднос тонким слоем масла. Затем шелкни по крышечке снова. Как далеко она продвинется на этот раз?

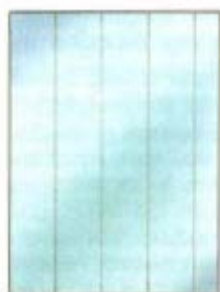


Что происходит?

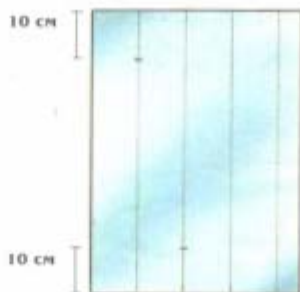
Масло «смазывает» поверхности (уменьшает трение между ними). Поэтому крышечка проскользнет дальше.

Полезные советы и технические приемы

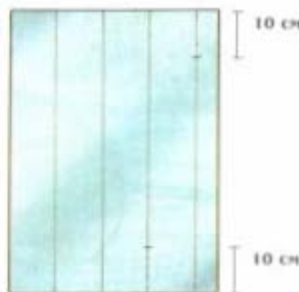
Подробные инструкции по изготовлению перископа (см. с. 74)



1. Возьми кусок картона, который ты уже согнул вдоль четыре раза. Расправь его и положи так, чтобы узкая полоска была с правой стороны.



2. На крайнем слева сгибе сделай отметку на расстоянии 10 см от верха картона. Такую же отметку сделай на втором сгибе слева, отступив 10 см от низа.



3. Теперь сделай отметку на крайнем справа сгибе, тоже на расстоянии 10 см от верха картона. Такую же отметку сделай на втором сгибе справа, отступив 10 см от низа.



4. Карандашом прочерти прямые линии от сделанных тобой отметок к ближайшим углам. Затем обведи карандашные линии ручкой, не доходя 1 см до крайних точек.



5. Наложил на косую линию линейку, а затем рабочим ножом прорезь по той части линии, которую ты обвел ручкой. Разрезы должны быть аккуратные и ровные. Делай это осторожно — рабочим ножом легко порезаться!



Убедись, что косые линии прорезаны аккуратно, чтобы зеркала, когда ты вставишь их в перископ, были параллельны. Если они будут вставлены под разными углами, то изображение будет отражаться неправильно и ты его не увидишь.

Как уравновесить мобиль (см. с. 78)

Уравновешенный мобиль



Если оба плеча (отрезки палочки, расположенные по обеим сторонам нитки, на которой подвешена палочка) имеют одинаковую длину и к ним подвешены равные веса, то мобиль уравновесится.

Уравновешенный мобиль



Если мобиль не уравновешен, постепенно сдвигай среднюю нитку к тому концу палочки, который «клюет» вниз. В конце концов плечи мобиля уравновесятся.

Неуравновешенный мобиль



Собирая мобиль, сначала подвесь все его части на ниточках и уже потом уравнивай отдельные элементы один за другим.

Как переводить рисунок с шаблона



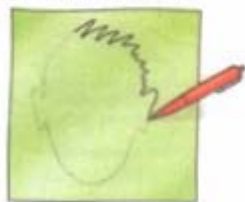
1. Наложил на шаблон кальку. Прикрепил ее к шаблону скрепками. Карандашом обвел контур.



2. Снял скрепки и перевернул кальку. Обвел контур рисунка карандашом, чтобы линия была жирная. Перевернул кальку снова.



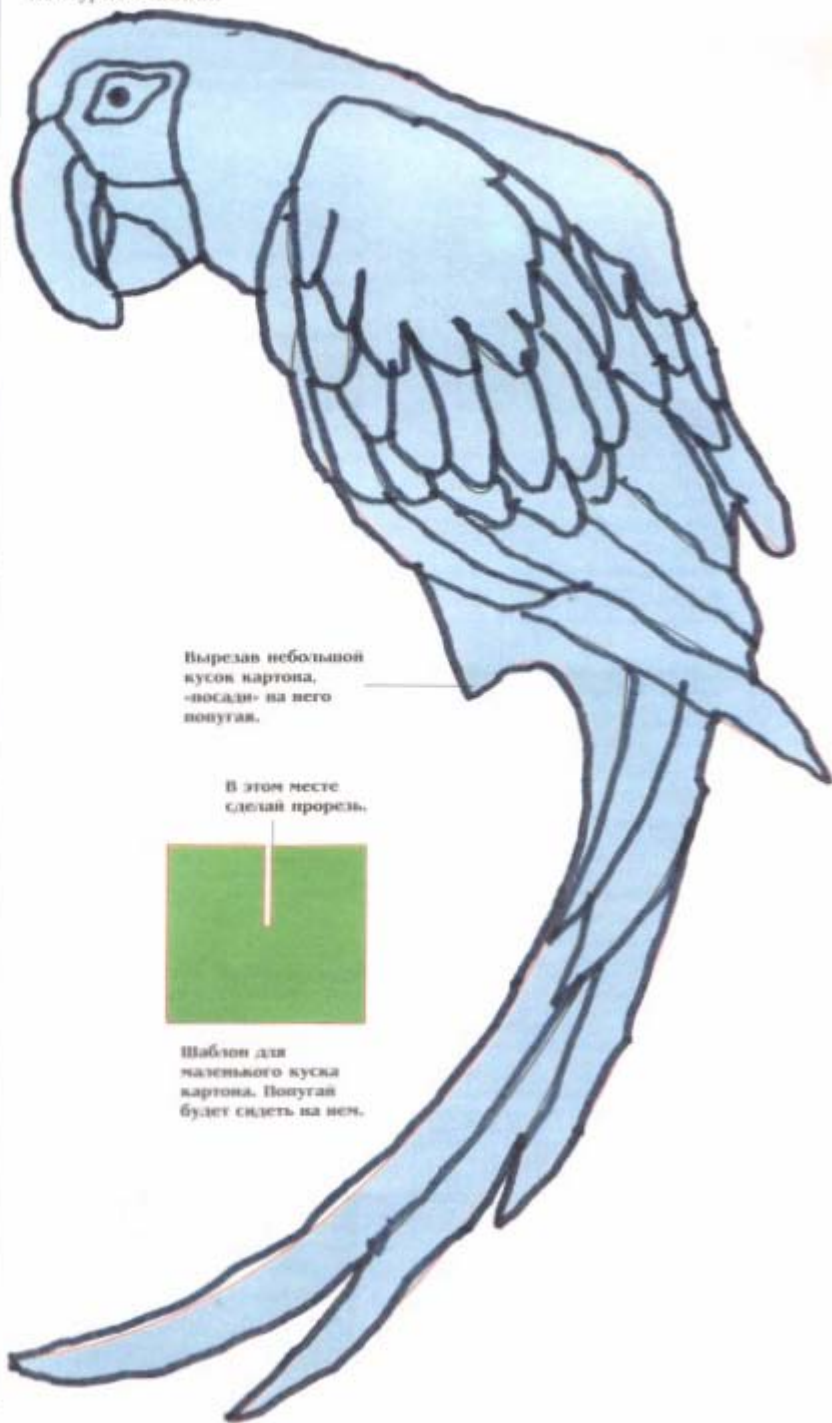
3. Теперь наложил кальку на картон или бумагу. Снова с нажимом прочертил карандашом по линии, чтобы на картоне хорошо отпечатался рисунок.



4. Убрал кальку. У тебя получился скопированный контур. Чтобы рисунок был более заметным, обвел его карандашом или шариковой ручкой еще раз.

Как перекопировать попугая (см. с. 79)

С этого шаблона переведи все линии на кусок картона, как показано слева. Затем вырежи всю фигурку по красной контурной линии.



Вырезав небольшой кусок картона, «посади» на него попугая.

В этом месте сделай прорезь.



Шаблон для маленького куса картона. Попугай будет сидеть на нем.

Словарь

Абсорбировать — всасывать или вбирать в себя.

Азот — невидимый газ; в окружающем нас воздухе его содержится почти четыре пятых. Это химический элемент.

Артерии — кровеносные сосуды, по которым кровь идет от сердца по всему телу (см. **Вены**).

Атмосферное давление — сила, с которой воздух давит на поверхность Земли и на окружающие нас предметы. В зависимости от погоды атмосферное давление постоянно изменяется. Кроме того, оно понижается по мере подъема над уровнем моря.

Атом — самая маленькая частичка химического элемента.

Барометр — прибор, при помощи которого измеряется атмосферное давление.

Белок — вещество, которого много в такой пище, как мясо, сыр, яйца и бобовые. Необходимая часть рациона людей и животных.

Биология — наука, изучающая живые организмы.

Вены — кровеносные сосуды, по которым кровь движется от различных частей тела назад к сердцу.

Вибрация — периодическое движение предмета взад-вперед после того, как его вывели из состояния покоя. Гитара издает звуки, потому что ее струны вибрируют.

Вкусные опончания — области на языке, где расположены крошечные клетки, позволяющие нам ощущать вкус пищи.

Вогнутая линза — линза, поверхности которой вогнуты вовнутрь, как тарелки.

Выпуклая линза — линза, поверхности которой выпуклы наружу, подобно подушке.

Газ — вещество, подобное воздуху. Распространяется по всему доступному для него пространству.

Глазной нерв — нерв, который соединяет глаза с мозгом; по нему зрительные образы передаются в мозг.

Домен — микроскопическая частичка магнитного металла, все атомы которой направлены в одну и ту же сторону. Такой металл может вести себя как магнит.

Дрожжи — желтоватые грибки, применяющиеся для приготовления хлеба и спирта.

Жидкость — вещество, которое обладает способностью течь и литься.

Затмение — положение светила и планет, при котором один объект закрывает доступ света к другому. В частности, это касается планет и их спутников. (См. также **Затмение Луны** и **Затмение Солнца**.)

Затмение Луны — положение, при котором Земля, встав между Солнцем и Луной таким образом, что частично или полностью закрывает свет Солнца.

Затмение Солнца — положение, при котором Луна встает между Солнцем и Землей таким образом, что частично или полностью закрывает свет Солнца.

Зрачок — черный кружок, находящийся посредине глаза; через него в глаз поступает свет.

Изолатор — вещество, которое плохо проводит электричество, тепло или звук. (См. также **Проводник**.)

Индикатор — химическое вещество, которое в кислоте принимает один цвет, а в щелочи — другой. (См. также **Лакмусовая бумага**.)

Инерция — свойство тел сохранять или направление и скорость своего движения, или состояние покоя. Из-за инерции трудно заставить находящееся в состоянии покоя тело начать движение. Также трудно остановить движущееся тело.

Испарение — превращение из жидкости в пар.

Иод — химический элемент, который часто используется для изготовления красителей, а также в фотографии и медицине.

Кислород — невидимый газ, входящий в состав воздуха. Необходим человеку и животным, чтобы дышать. Он нужен также, чтобы поддерживать горение. Это химический элемент.

Кислота — вещество, которое реагирует с основанием, давая ту или иную соль. Окрасивает лакмусовую бумагу в красный цвет.

Клейковина — состоящее из белков клейкое вещество, которое содержится в зерновые и других зерновых культурах. Делает тесто крутым и пластичным.

Коагуляция — превращение жидкости в вязкую, густую массу.

Крахмал — питательное вещество. Содержится в таких продуктах, как картофель, хлеб и рис.

Кровеносные сосуды — трубочки в вашем теле, по которым течет кровь. (См. также **Артерии**, **Вены**.)

Ксикема — волокнистая пористая ткань в растениях, по которой вода поступает от корней к листьям.

Лакмусовая бумага — бумага, содержащая индикатор, который краснеет, когда на него воздействуют кислотой, и синеет, когда воздействуют щелочью. Наготавливается из ламинации.

Лед — замерзшая вода.

Линза — прозрачное стекло, которое при прохождении через него света сводит световые лучи вместе или разводит в стороны.

Лобовое сопротивление — сила, которая тормозит движение объекта, движущегося сквозь жидкость или газ.

Луковица — короткий (как правило, шарообразный) подземный стебель, из которого вырастают побеги нового растения.

Магнит — материал (его обычно делают из металла), который может притягивать к себе железо.

Магнитное поле — область вокруг магнита, в пределах которой железо будет притягиваться к нему.

Металл — химическое вещество (например, железо, медь или серебро), обычно твердое и блестящее, которое является хорошим проводником тепла и электричества, может плавиться и отливаться в формы.

Микробы — крошечные живые организмы, которые можно увидеть только с помощью микроскопа.

Мираж — пригрезившееся видение; иногда кажется, что ты что-то видишь вдалеке (например, воду), а на самом деле этого там нет. (См. также **Оптическая иллюзия**.)

Молекулы — группа атомов, химически связанных вместе и образующих частичку вещества, которая может существовать сама по себе.

Нервы — тонкие волокна, по которым информация проходит в мозг и другие части твоего тела; с их помощью ты можешь ощущать вещи и предметы и двигаться.

Оптическая иллюзия/обман зрения — обманчивое видение; иногда твоему мозгу кажется, что ты что-то видишь, но на самом деле этого нет в действительности. **Мираж** — это оптическая иллюзия.

Основание — вещество, которое является противоположностью кислот. Если его соединить с кислотой, то получится соль. Основание, которое может раствориться в воде, называется щелочью.

Отражение — путь волны (световой, звуковой или водной), отраженный от чего-либо.

Пар — газ, который обычно выходит из жидкости или твердого тела.

Пищевая сода — белый порошок, который часто используется для приготовления пищи, зубных порошков и в некоторых типах огнетушителей. По-научному она называется бикарбонат натрия.

Плотность — масса вещества, заключенная в единице его объема. Так, плотность воды — 1 грамм в кубическом сантиметре (г/см³).

Поверхностное натяжение — сила, которая притягивает друг к другу молекулы на поверхности жидкости.

Подъемная сила — направленная вверх сила, которая создается крыльями самолета при движении его в воздухе.

Полнос — один из двух полюсов на поверхности Земли, которые дальше всего находятся от экватора, а также один из двух противоположных концов магнита.

Притяжение — сила, которая притягивает предметы друг к другу. Сила притяжения держит тебя на поверхности Земли и не даст улететь в космическое пространство.

Проводник — вещество, которое может проводить электричество, звук или тепло.

Прорастание — стадия развития растения, когда семя начинает расти и из него появляется первый росток.

Протон — одна из мельчайших частиц атома, которая несет на себе положительный электрический заряд.

Птица — животное, которое есть в твоем классе. Распечатай крахмал, содержащийся в пище.

Равновесие (уравновешенный/находящийся в равновесии) — состояние, когда предметы, положенные на две чаши весов, не перевешивают друг друга.

Радуга — разноцветная дуга, которая появляется в небе во время или после дождя. Она образуется из-за того, что солнечный свет преломляется каплями воды.

Ракета — летательный аппарат, обычно цилиндрический. Внутри находится топливо, от сжигания которого получаются горячие газы. Стержень вырывается из задней части ракеты, она толкает ее вперед.

Растворяться — расплываться на очень маленькие частички, особенно в жидкости.

Расширяться — становиться больше.

Световые лучи — тонкие струйки света, которые исходят от какого-либо источника.

Семена — покрытые оболочкой зародыши растений, которые могут вырасти в новое растение.

Сетчатка — чувствительный к свету слой клеток на внутренней поверхности глазного яблока. Клетки воспринимают идущий в глаз свет и превращают его в слабые электрические сигналы, которые по **глазному нерву** направляются в мозг.

Сжиматься — становиться меньше.

Сила — причина, которая может изменить форму объекта или его движение.

«Слепое пятно» — небольшая зона внутри глаза, которая не чувствительна к свету. В этом месте **глазной нерв** подходит к главному яблоку.

Слона — жидкость, образующаяся во рту при жевании пищи. Слона расщепляет пищу на более мелкие частички (см. **Птица**).

Смесь — два или больше вещества, которые химически соединены, но химически не связаны друг с другом.

Соединение — вещество, полученное из двух или более элементов, которые химически связаны друг с другом.

Солнечный — имеющий отношение к Солнцу.

Соль — вещество, которое не является ни кислотой, ни основанием. Соль получается в результате реакции кислоты с основанием.

Спутник — объект, который постоянно кружится вокруг другого объекта. Спутники, которые обращаются вокруг планет, удерживаются на орбите силой притяжения. Однако это уравновешивается **центробежной силой**.

Статическое электричество — электрический заряд, который образуется в веществе, когда его атомы теряют или приобретают электроны, переходящие с одного объекта на другой.

Твердый — то, что сохраняет свою форму, а не меняет ее, как это делают жидкости и газы.

Тень — темная фигура, очертаниями напоминающая тот предмет, который застил свет.

Термометр — прибор для измерения температуры.

Точка замерзания — температура, при которой **жидкость** замерзает или становится **твердым телом**. Вода замерзает при 0 °C.

Точка таяния (таяя) — температура, при которой твердое тело переходит в жидкое состояние. Например, лед тает и становится водой при температуре 0 °C.

Трение — сила, которая стремится замедлить движение предметов, соприкасающихся друг с другом.

Углекислый газ — газ, выделяемый людьми и животными. В больших количествах может тушить огонь. Используется также в производстве шипучих напитков.

Углерод — элемент, содержащийся в угле, растениях и в теле животных. Алмазы и графит на 100% состоят из углерода.

Карбонат — соединение, которое содержит металл, углерод и кислород.

Устьица (стоматы) — микроскопические дырочки на поверхности листьев, через которые в растение поступают и выходит наружу вода и газы.

Физика — наука, изучающая энергию, в частности движение, тепло, звук и свет.

Химия — наука, изучающая вещества и способы, посредством которых они взаимодействуют друг с другом.

Хлорофилл — зеленое вещество в растениях, позволяющее им использовать энергию Солнца для получения пищи.

Хроматография — процесс разделения смесей различных веществ посредством пропускания их через материал, который неравномерно поглощает различные частички.

Центробежная сила — сила во вращающемся объекте, которая направлена от центра к краям. Зависит от скорости вращения.

Цитрусовая кислота — острая на вкус кислота, которую получают из плодов цитрусовых растений, таких, как апельсины, лимоны, грейпфрут.

Щелочь — основание, которое может раствориться в воде. Наличие щелочи можно проверить, опустив в раствор **лакмусовую бумажку**. Щелочь окрасит эту бумажку в синий цвет.

Шупальца (антенны, жваки) — усики на голове насекомых, например муравья.

Электрическая цепь — замкнутый контур из электрических устройств и проводов, по которому может течь **электрический ток**.

Электрический выключатель — устройство для включения, выключения или переключения электрического тока.

Электрический заряд — образуется, когда в атоме становится больше или меньше электронов, чем обычно. Если электронов больше, то объект приобретает отрицательный заряд. Если электронов меньше, то объект заряжен положительно.

Электрический мотор — двигатель, в котором электрическая энергия превращается в механическую.

Электрический ток — скорость движения потока электрических зарядов от одного места к другому.

Электричество — форма энергии, создаваемая электронами, движущимися от одного атома к другому.

Электромагнит — магнит, который можно включить или выключить при помощи электричества.

Электрон — крошечная частичка в атоме, которая несет отрицательный электрический заряд.

Элемент — вещество, которое состоит из атомов одного вида. Оно не может разделиться на более простые вещества.

Элеин — химическое вещество, которое находится в теле человека и животных и в растениях. Ускоряет химические реакции, не изменяя само. Некоторые элеины можно получать искусственно.



ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ ОПЫТЫ

В ШКОЛЕ И ДОМА

Эта увлекательная книга откроет тебе удивительный мир науки и техники и научит, как нужно изучать явления природы, поможет лучше усвоить школьные предметы.

Проделав наши интересные опыты, ты узнаешь, как действует твоё зрение и как получить электричество, как изменить направление светового луча и как вести наблюдения за погодой.

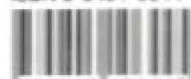
Простые и четкие описания помогут шаг за шагом практически освоить технологию проведения различных опытов.

Полезные советы и пояснения дадут тебе возможность понять, что происходит в том или ином опыте, как и почему.

Все опыты отлично проиллюстрированы рисунками и фотографиями и имеют пояснительные подписи.



ISBN 5-8451-0644-



9 785845 106445